

DOKUMENTTIEN HALLINTAJÄRJESTELMÄN SUUNNITTELU JA TOTEUTUS

Case Stora Enso

Tiivistelmä

Tekijä(t) Hannukainen Topi	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK Sivumäärä 28	Valmistumisaika Syksy 2020
Työn nimi Dokumenttien hallintajärjestelmän suunnittelu ja toteutus Mahdollinen alaotsikko		
Tutkinto Insinööri (AMK), Energia- ja ympäristötekniikka		
Tiivistelmä <p>Tämän opinnäytetyön aiheena oli olla mukana Stora Enson Flutingtehtaan voimalaitokselle tilatun dokumenttien hallintajärjestelmän suunnittelussa ja toteutuksessa.</p> <p>Voimalaitoksen kattilat ovat monimutkaisia kokonaisuuksia, ja ne sisältävät valtavan määrän eri komponentteja sekä koostuvat monesta eri osa-alueesta. Näin ollen, kun jotain osa-aluetta halutaan tarkastella tai komponentteja vaihtaa sekä huoltaa, on kaikesta löydyttävä mahdollisimman ajan tasalla olevat dokumentit.</p> <p>Opinnäytetyö rajattiin koskemaan ainoastaan soodakattilan dokumentteja, jotta työmäärä pysyi inhimillisyyden rajoissa. Suurin osa soodakattilan dokumenteista oli fyysisessä muodossa arkistoituna voimalaitoksella. Jotta dokumenttien ja soodakattilaan liittyvien tietojen tarkastelu olisi jatkossa nopeampaa ja vaivattomampaa, päätettiin niille tehdä oma hallintajärjestelmä.</p> <p>Yhteydenpitoon ja palaverien järjestämiseen valikoitui Microsoft Teams. Liikkeelle lähdettiin perustamalla Microsoft Teams-ryhmä projektiin osallistuvien henkilöiden kesken. Ryhmän perustamisen jälkeen sovittiin ajankohta aloituspalaverille, jossa projektiin osallistuvat ihmiset tutustuivat toisiinsa ja sovittiin työn aloittamisesta.</p> <p>Kolmantena osapuolena projektissa oli mukana NDT Inspection & Consulting Oy, jolta hallintajärjestelmä oli tilattu. Minun tehtäväkseni jäi siis etsiä ja välittää soodakattilaan liittyviä dokumentteja, jotka sitten hallintajärjestelmään järjestettiin yhdeksi kokonaisuudeksi.</p>		
Asiasanat voimalaitos, dokumentti, dokumenttien hallinta, dokumenttien hallintajärjestelmä		

Abstract

Author(s) Hannukainen Topi	Type of publication Bachelor's thesis	Published Autumn 2020
	Number of pages 28	
Title of publication Design and implementation of document management system		
Name of Degree Bachelor of Engineering		
Abstract <p>The subject of this thesis was the design and implementation of a document management system for the powerplant at Stora Enso Fluting mill.</p> <p>Power plant boilers are complex entities and contain a huge number of different components. Therefore, when a certain area is inspected or components need to be fixed or replaced, it is necessary to have as up-to-date documents as possible.</p> <p>This thesis was limited to the documents of the recovery boiler only, so that the workload remained within reasonable limits. Most of the recovery boiler's documents were archived in physical form at the power plant. In order to make the examination of the documents and information faster in the future, a separate management system was designed for the recovery boiler's documents.</p> <p>Microsoft Teams was selected to keep us all in touch with each other, especially for meetings. The whole project started by setting up a Microsoft Teams group among the people involved in the project. After the establishment of the group, a time was agreed for a starting meeting, where the people involved in the project got to know each other and agreed on the first steps of the project.</p> <p>A third party in the project was NDT Inspection & Consulting Oy, from which the management system had been ordered. My job was to find and pass on the documents related to the recovery boiler, which were then organized into a single entity using the management system.</p>		
Keywords power plant, document, document management, document management system		

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	YRITYSTEN ESITTELY	2
2.1	Stora Enso Heinola Fluting	2
2.2	NDT Inspection & Consulting Oy	2
3	DOKUMENTTIEN HALLINTAJÄRJESTELMÄ	3
3.1	Dokumentin määrittely	3
3.2	Paperinen ja sähköinen dokumentti	5
3.3	Dokumenttien hallintajärjestelmän määrittely	5
3.4	Tietoturvallisuus	6
3.5	Varmuuskopiointi	7
3.6	Vanhentuneen tiedon käsittely	8
3.6.1	Passiiviarhivo	9
3.6.2	Dokumenttien vanhentuminen	9
4	TYÖN KOHDE JA ALOITUS	10
4.1	Soodakattila	10
4.1.1	Mustalipeä	12
4.1.2	Flutingtehtaan voimalaitos ja soodakattila SK2	15
4.2	Hallintajärjestelmän suunnittelu ja toteutus	16
4.2.1	PDF-tiedosto	16
4.2.2	Järjestelmän rakenne	18
5	TYÖN TULOKSET	23
5.1	Lopputulos	23
5.2	Pohdinta	26
6	YHTEENVETO	27
	LÄHTEET	28

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön aihe kuuluu Lahden ammattikorkeakoulun energia- ja ympäristötekniikan koulutusohjelmaan, ja se on tehty yhteistyössä NDT Inspection & Consulting Oy:n kanssa Stora Enso Oyj:lle. Toimeksiantajana toimi Stora Enso Oyj. Tämän opinnäytetyön aiheena oli suunnitella ja käyttöönottaa dokumenttien hallintajärjestelmä Stora Enson Heinolan voimalaitokselle. Opinnäytetyö rajattiin koskemaan ainoastaan soodakattilaa (SK2), sillä muuten työn laajuus olisi kasvanut aivan liian suureksi. Hallintajärjestelmään kuului soodakattila kokonaisuudessa komponentteineen ja tarkastuksineen. Ennen tätä opinnäytetyötä suurin osa soodakattilan teknisistä tiedoista ja kuvista oli fyysisessä muodossa Stora Enson arkistossa.

Tietotekniikan yleistyminen on johtanut siihen, että kaikki dokumentit ovat kätevimpiä säilyttää sähköisessä muodossa, eikä fyysisille paperidokumenteille ole enää niin suurta tarvetta. Muuttamalla dokumentit sähköiseen muotoon, saadaan kaikki oleellinen tieto kätevästi yhteen paikkaan, josta niitä tarvittaessa on helppo ja kätevä etsiä sekä tarkastella. Hallintajärjestelmän halutusta rakenteesta ja sinne tarvittavista tiedoista päätti Stora Enso. Näiden toiveiden ja tarpeiden mukaan hallintajärjestelmää lähdettiin rakentamaan ja toteuttamaan. Yksi keskeisimpiä tehtäviä oli saada hallintajärjestelmän käytöstä käyttäjäystävällistä, nopeaa ja luotettavaa.

Liikkeelle lähdettiin siten, että Microsoft Teamsin välityksellä pidettiin aloituspalaveri, jossa minun lisäksi läsnä olivat Stora Enso Oyj:n sekä NDT Inspection & Consulting Oy:n edustajat. Palaverissa selvitettiin aluksi miltä voimalaitoksen osuudelta aloitetaan, jotta opinnäytetyön työmäärä pysyi kohtuullisena. Kohteen rajaamisen selvittyä kävimme esimerkkikuvien avulla läpi erilaisia vaihtoehtoja siitä, millainen puurakenne hallintajärjestelmään sopisi parhaiten, sinne haluttavat komponentit, sekä miten ne tulisi järjestelmään sijoittaa loogisesti ja helposti löydettäväksi.

2 YRITYSTEN ESITTELY

2.1 Stora Enso Heinola Fluting

Stora Enson Heinolan Flutingtehdas (kuva 1) sijaitsee Heinolan Rautsalossa, muutamia kilometrejä keskustasta kaakkoon. Heinolan Flutingtehtaalla tuotetaan laadukasta puolikeemiallista Flutingia eli aallotuskartonkia aaltopahviteollisuuden erilaisiin käyttötarpeisiin. Vaikka Flutingtehtaan tuotanto keskittyy aallotuskartongin valmistamiseen, muodostuu Flutingtehdas kokonaisuutena kuitenkin useasta eri osastosta. Osastoja ovat voimalaitos, lipeälaitos, kuorimo, massatehdas ja kartonkitehdas. (Stora Enso 2020.)



Kuva 1. Stora Enso Heinolan Flutingtehdas (Stora Enso 2020)

2.2 NDT Inspection & Consulting Oy

NDT Inspection & Consulting Oy on perustettu vuonna 2003. Yrityksen tarkoituksena on tarjota ainetta rikkomattomia tarkastus- ja testauspalveluja mukaan lukien muut laatu- ja materiaalitestaukseen sekä analysointiin liittyvät palvelut. Tämän lisäksi yritys pystyy yhteistyöverkoston kautta tarjoamaan myös asiantuntijapalveluita, koulutuspalveluita sekä erilaisia tarkastuskohteiden puhdistuksia. (NDT Inspection & Consulting Oy 2020.)

3 DOKUMENTTIEN HALLINTAJÄRJESTELMÄ

3.1 Dokumentin määrittely

Dokumentin voitaisiin määritellä olevan eräänlainen asiakirja, todistuskappale tai todiste. Dokumentti voi yhtä lailla olla sähköisessä kuin paperisessakin muodossa. Tällainen on esimerkiksi lasku, josta tarvittaessa voidaan todistaa ostotapahtuma, maksaja, maksun ajankohta, ostettu tuote, maksettu summa sekä maksun vastaanottaja (Salminen 2003, 917).

Puhuttaessa dokumenttien hallinnasta, spesifimpi ja osuvampi määritelmä dokumentille on tietojoukko, joka on tarkoitettu ihmisen käsiteltäväksi. Dokumentti on siis aina jokin asiakokonaisuus ja sen tarkastelijana on ihminen. Paperinen dokumentti mielletään usein dokumentin alkuperäisenä esiintymismuotona, mutta nykyään lähes kaikki dokumentit tuotetaan pääosin sähköisessä muodossa. (Anttila 2001, 1.)

Dokumentointi on kätevä ja tehokas tapa todistaa informaation oikeellisuus. Ennen teknologian ja sähköisen tiedonhallinnan kehittymistä dokumentit olivat paperisessa muodossa, ja ne sijaitsivat arkistoissa erillisissä kansioissa tai laatikoissa. On sanomattakin selvää, että tämä varastointitapa vaati paljon fyysistä tilaa, ja ilman järjestelmällistä lajittelua tietyn dokumentin löytäminen oli vaikeaa. Tietyt toimialat vaativat toimiakseen paljon dokumentteja, joita sähköinen tiedonhallinnan kehittyminen ja digitalisaatio ovat vieneet suurin harppauksin eteenpäin.

Teollisuudessa lähes kaikesta toiminnasta tulisi löytyä dokumentit, joilla tietyt asiat voidaan osoittaa todeksi. Yksin tuotantoon liittyen dokumentteja on valtava määrä, ja dokumenttien ollessa paperisessa muodossa niiden hallinnointi on hankalaa ja riskialttiimpaa verrattuna sähköiseen hallinointiin. Paperiset dokumentit ovat alttiita vaurioitumaan vääränlaisessa säilytysympäristössä ja niiden kunto heikkenee iän myötä. Fyysisen tilanpuutteen vuoksi arkistoja dokumenttien säilytystarpeeseen saattoi olla useita, ja näiden läpikäyminen juuri tietyn paperin tai kansion takia vaati suunnattomasti aikaa ja vaivaa.

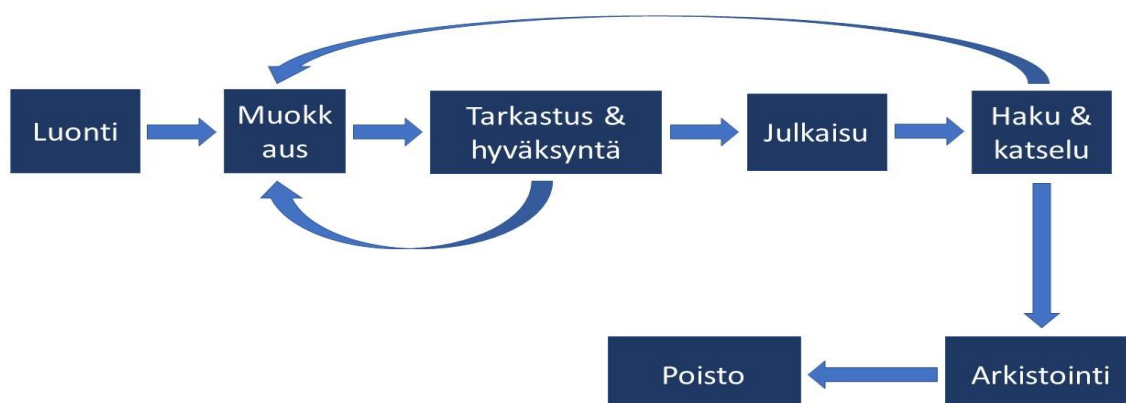
Digitaalisen median kehittyessä ja ottaessa jalansijaa, on dokumentin merkitys käsitteenä muuttunut, eikä sillä enää välttämättä tarkoiteta fyysistä kappaletta. Nykypäivänä useimmat dokumentit yrityksissä on tallennettu sähköisesti kovalevyille, ja yhdelle pienikokoiselle kovalevyille mahtuukin helposti suuren arkiston kaikki tiedot. Kovalevyjä saattaa olla useita, eikä niiden fyysinen sijainti ole sidottu yhteen paikkaan vanhan arkistoinnin tapaan.

Myös sähköisessä dokumenttienhallinnassa ja arkistoinnissa on kuitenkin riskejä, joista suurimpana lienee puutteellisen tietoturvan toteutus. Siinä missä vanhanaikaisia paperisia

dokumentteja säilytettiin yhdessä paikassa lukittujen ovien takana, ovat sähköiset dokumentit alttiita tietoturvahyökkäyksille. Suurissa yrityksissä tärkeitä, ulkopuolisilta kiellettyjä dokumentteja on paljon, ja tietoturvan ollessa puutteellinen, taitava kyberrikollinen pääsee niihin halutessaan käsiksi.

Dokumenttien hallinnassa ei ole kyse ainoastaan valmiin dokumentin siirtämisestä järjestelmään, vaan sen hallitsemisesta koko dokumentin elinkaaren ajan (Anttila 2001, 4-5). Kuviossa 1 on esitettyä dokumentin elinkaari, joka koostuu useammasta vaiheesta aina dokumentin luomisesta sen poistoon. Dokumentin elinkaaren vaiheet etenkin sähköisessä dokumenttien hallinnassa ovat seuraavat:

- Käyttäjä luo dokumentin joka hallintajärjestelmään halutaan syöttää
- Luodulle dokumentille on mahdollista suorittaa tarvittaessa muokkaus
- Dokumentin luomisen ja muokkauksen jälkeen se tarkastetaan ja hyväksytään. Tämän vaiheen perusteella päätetään, onko dokumentti julkaisukelpoinen vai tuleeko tarvittavia muokkustoimenpiteitä vielä suorittaa
- Valmis dokumentti julkaistaan, jolloin se on löydettävissä järjestelmän hakuä käytämällä
- Dokumentin löytyessä järjestelmästä sitä voidaan tarvittaessa katsella ja muokata esimerkiksi tietojen päivittämisen yhteydessä
- Valmiit dokumentit arkistoidaan, jolloin ne ovat tallennettuna palvelimelle
- Dokumentin elinkaaren viimeinen vaihe on poisto, jonka avulla arkistosta poistetaan vaikkapa vanhentuneita ja tarpeettomia dokumentteja



Kuvio 1. Dokumentin elinkaari (mukailtu Anttila 2001, 5)

3.2 Paperinen ja sähköinen dokumentti

Paperinen dokumentti on fyysisessä muodossa oleva dokumentti. Tällainen voi olla paperille painettu dokumentti tai sähköinen dokumentti, joka on tulostettu paperille. Paperisessa muodossa olevan dokumentin hallinnoinnin lisäksi sen haittapuolena on epäluotettava versiointi. Vanhaa, jo päivittämätöntä paperista dokumenttia voi helposti pitää päivitettyinä versiona sellaisen löytäessään. (Anttila 2001, 1-3.)

Sähköinen dokumentti ei ole fyysisessä muodossa, vaan tallennettuna tietokantaan esimerkiksi kovalevylle. Sähköistä dokumenttia voidaan kutsua myös elektroniseksi tai digitaaliseksi dokumentiksi, ja se sisältää usein tekstiä sekä kuvia. Jotta sähköinen dokumentti voidaan näyttää, tarvitaan dokumentin avaamiseen soveltuva ohjelmisto ja näyttöpäätte, yleensä tietokoneen näyttö. Sähköisessä muodossa olevan dokumentin muokkaaminen on helppoa, ja älypuhelimien räjähdysmäisen yleistymisen ansiosta myös puhelimella voidaan muokata haluttua dokumenttia vaivatta. Myös vanhat paperisessa muodossa olevat dokumentit on mahdollista muuttaa sähköisiksi dokumenteiksi skanneria eli kuvanlukijaa apuna käyttäen. (Anttila 2001, 1.)

Tietokoneen kiintolevylle tallennettua yksittäistä tiedostoa ei kuitenkaan voida suoraan määrittellä dokumentiksi ilman tietoa siitä, mihin tiedosto liittyy. Tarkemmin tiedoston sisällöstä ja sen aiheesta kertovat ominaisuustiedot, jotka voivat viitata kyseessä olevan esimerkiksi yrityksen pitämään palaveriin tietyinä päivinä. Myös useista erillisistä tiedostoista, joista yhdessä ominaisuustietojen kanssa koostuu tarkasteltava kokonaisuus, voidaan kutsua dokumentiksi. (Anttila 2001, 2.)

3.3 Dokumenttien hallintajärjestelmän määrittely

Dokumenttien hallintajärjestelmällä tarkoitetaan järjestelmää, jonka keskeisimpänä tehtävänä on varastoida dokumentit sähköisessä muodossa. Nykypäivänä tämä on valtaosin toteutettu käyttämällä tähän soveltuvaa tietokoneohjelmistoa. Yrityksissä tulisi sanomattakin olla selvää, että dokumenttien tuottamiseen ja tallentamiseen on löydyttävä tarvittavat työkalut. Lisäksi muut sähköiset työkalut kuten sähköposti ja Internet-sivusto ovat välttämättömiä, mutta dokumenttien hallinta on harmillisen usein alue, johon panostaminen on puutteellista. (Anttila 2001, 1.)

Anttila (2001, 1) toteaa teoksessaan tietotekniikan valtavan kehityksen myötä tiedon liikuvan nopeammin kuin koskaan aiemmin, mutta tietoa on saatavilla niin paljon, että ”informaatioähky” kuvaa nykytilannetta melko hyvin.

Vaikka dokumenttien sähköinen hallinta on helpoin ja kustannustehokkain tapa toteuttaa dokumenttien varastointi, tulisi dokumenttien hallintajärjestelmän olla mahdollisimman käyttäjäystävällinen ja helppo käyttää. Hallintajärjestelmän ollessa liian monimutkainen tai vaikea käyttää, päätyvät dokumentit helposti väärään paikkaan ja hallintajärjestelmästä ei saada irti kaikkea sen tarjoamaa hyötyä. (Anttila 2001, 7-9.)

Helppokäyttöisyyden ja kustannustehokkuuden lisäksi hyvin suunniteltu ja toteutettu dokumenttien hallintajärjestelmä nopeuttaa päätöksentekoa, helpottaa dokumenttien organisoimista sekä mahdollistaa niiden turvallisen hallinnan ja jakamisen (Tiedonkulun ja dokumenttien hallinnan kehittäminen suuressa tehdasyksikössä 2017).

Dokumenttien hallintajärjestelmä käsittää usein sähköisten dokumenttien hallinnan, mutta sen avulla voidaan hallita myös paperisessa muodossa olevia dokumentteja. Tällöin ominaisuustietoihin ei liity tiedostoa, vaan tieto siitä, missä fyysinen dokumentti sijaitsee. Näin ollen sama hallintajärjestelmä soveltuu kaikille yrityksen dokumenteille niiden tallennusmuodosta riippumatta. (Anttila 2001, 5.)

3.4 Tietoturvallisuus

Puhuttaessa sähköisestä dokumenttien hallintajärjestelmästä ja sen turvallisuudesta, näyttelee tietoturvallisuus suurta osaa. Kun kyseessä on yritys, ovat hallintajärjestelmään varastoidut dokumentit yleensä tarkoitettu ainoastaan tiettyjen ihmisten tarkasteltaviksi.

Dokumentit sisältävät monelle yritykselle elintärkeää tietoa ja siksi on tärkeää, että dokumentit ovat hallinnassa ja että niiden turvallisuudesta huolehditaan (Anttila 2001, 147).

Tarkastelualueena tietoturvallisuus on poikkeuksellisen mielenkiintoista, sillä se on yhteydessä lähes jokaiseen tietojenkäsittelyyn kuuluvaan osa-alueeseen. Tietoturvallisuutta ja sen osaamista edellytetään, kun turvataan tietoliikennettä, tietojärjestelmien suunnittelussa ja ohjelmoinnissa sekä tietojärjestelmien käytössä. Alana tietoturvallisuus ja siihen liittyvät tutkimukset ovat kuitenkin verrattain nuoria. (Tietoturvallisuuden tutkimus ja opetus 2005.)

Tietoturvallisuuteen ja sen ylläpitoon liittyy myös varmuuskopiointi, oikeuksien hallinta, jo vanhentuneen tiedon poistaminen oikeaoppisesti ja hallitusti sekä dokumentteihin liittyvien muutosten seuranta. Vikatilanteita järjestelmään voi aiheutua monesta eri syystä, ja tällaisia poikkeuksellisia häiriötilanteita varten yrityksellä tulisi olla valmis toimintasunnitelma, jonka mukaan tilanteessa toimitaan. (Anttila 2001, 147.)

Helenius (2005, 1) toteaakin puutteellisesta tietoturvasta kärsiviä tietojärjestelmiä olevan paljon ja niitä rakennettavan edelleen. Tietojärjestelmän kehittämisen ollessa projekti, on tyypillistä, että tietoturvallisuuden osalta tavoitteena on saavuttaa ainoastaan sille asetetut minimirajoitukset. Tämä on ongelmallista, sillä tietojärjestelmän käyttäjien tulisi voida luottaa tietoturvallisuuden osalta tehtyihin ratkaisuihin. Kustannustehokkain tapa on siis toteuttaa tietoturvallisuuden riittävä taso osana suunnittelua, sillä jo valmista järjestelmää on haastavaa lähteä muuttamaan jälkeenkäin ja tietoturvallisuuden osalta puutteellisen järjestelmän käyttö voi aiheuttaa mittavaa vahinkoa.

Hallintajärjestelmässä olevien dokumenttien käyttöoikeuksien rajaaminen käyttäjätunnusin ja käyttäjäryhmin on tehokas tapa turvata hallintajärjestelmään tallioitut dokumentit. Käyttöoikeudet kannattaa myöntää ainoastaan niitä tarvitseville ja pyrkiä näin pitämään käyttöoikeudet omaavien ihmisten määrä mahdollisimman pienenä (Yrityksen dokumenttien hallinta 2013).

Yleinen kirjautumistapa hallintajärjestelmään tapahtuu henkilökohtaisen tunnuksen ja sille luodun salasanan avulla. On myös mahdollista, että vieraille on luotu oma yhteinen tunnus, mutta tällöin hallintajärjestelmän saatavilla oleva tieto on rajattu kaikille julkiseen tietoon, eikä siihen ole kuin lukuoikeus. Kirjautumistavasta huolimatta sen tehtävänä on huolehtia:

- kirjautuneen käyttäjän oikeuksista dokumentteihin
- hallintajärjestelmän asetuksiin tehtävistä muutoksista
- asetusten tallentamisesta käyttäjäkohtaisesti
- kirjautuneen käyttäjän tekemien toimenpiteiden kirjaaminen

(Anttila 2001, 147.)

Aina pelkkä hallintajärjestelmään kirjautuvien käyttäjien valvonta tai tietoliikenteen salaaminen eivät kuitenkaan riitä, vaan dokumentti halutaan salata. Tällöin puhutaan korkeampaa tietoturvaa vaativista dokumenteista. Hallintajärjestelmän salattaviksi halutuille dokumenteille jotkin ohjelmat vaativat salauksen tehtäväksi käyttöjärjestelmän kautta, kun taas toisissa hallintajärjestelmissä se on valmiina ominaisuutena. (Anttila 2001, 150.)

3.5 Varmuuskopiointi

Dokumenttien hallintajärjestelmän kannalta keskeistä on myös varmuuskopiointi. Varmuuskopiointi on suositeltavaa tehdä itse dokumenttien lisäksi niin ominaisuustiedoille kuin järjestelmän asetuksille. Varmuuskopioinnin toteuttamiselle on eri tapoja, mutta monesti tietokannan varmuuskopiointi on riittävä toimenpide myös ominaisuustiedoille sekä

järjestelmän asetuksille. Dokumenttienhallintaan liittyvät tärkeimmät varmuuskopioitavat ominaisuudet voitaisiin jakaa seuraavasti:

- dokumenttitiedostot
- dokumenttien ominaisuustiedot
- järjestelmän asetukset
- järjestelmän ohjelmatiedostot

(Anttila 2001, 150.)

Anttilan (2001, 150-151) mukaan dokumenttien hallintaan käytettävästä ohjelmasta riippuu dokumenttien varmuuskopioinnin toteutus, joka saattaa vaihdella arkkitehtuurin välillä, jolla järjestelmä on toteutettu. Keskeistä on ottaa huomioon sekä tietokannan että tiedostojen varmuuskopiointi. Dokumentit, jotka ovat palvelimella omina tiedostoinaan, on varmistettava erikseen. Tietokannan ja tiedostojen varmuuskopioinnin synkronointi saattaa aiheuttaa hankaluuksia, sillä usein hallintajärjestelmän tulee olla keskeytymättä käytettävissä. Tietokannan ja dokumenttitiedostojen varmuuskopiointi on kuitenkin harvoin riittävä toimenpide, sillä myös järjestelmän asetukset on syytä varmistaa.

Yrityskohtaiset tarpeet hallintajärjestelmässä on rakennettu toimimaan juuri asetusten avulla. Asetukset ovat tärkeitä ja varmistamisen vaativaa tietoa. Hallintajärjestelmän varmuuskopiointi ja varmistamiseen liittyvät asiat saattavat kuulostaa monimutkaiselta ja vaikealta, mutta yleensä pelkkä palvelimen yksinkertainen varmuuskopiointi on riittävä toimenpide. On harvinaista, että käytettäessä hallintajärjestelmää itse työasemassa säilytetäisiin tietoja, joten työaseman varmuuskopioiminen ei ole oleellista. Vikatilanteen tai työaseman hajoamisen keskeyttäessä työskentelyn, on käyttäjällä mahdollisuus siirtyä toiselle työasemalla ja jatkaa työskentelyä normaalisti. (Anttila 2001, 150-151.)

3.6 Vanhentuneen tiedon käsittely

Dokumenttienhallinnassa tärkeää on myös vanhentuneen ja tarpeettomaksi muuttuneen tiedon käsittely. Pelkkää hakemistorakennetta käytettäessä ja sen varassa toimittaessa vanhentunut ja tarpeeton tieto on kuormittavampaa kuin hallintajärjestelmää käytettäessä, sillä hallintajärjestelmässä tieto on kuitenkin hallinnassa. Hallintajärjestelmässä voi olla esimerkiksi asetukset, jotka määrittävät ainoastaan ajan tasalla olevat dokumenttien versiot näkyviksi. Tällöin käyttäjä ei edes tiedä vanhentuneen ja tarpeettoman tiedon olemassaolosta hallintajärjestelmää käyttäessään.

Hallintajärjestelmän palvelimien tarpeeton kuormittaminen dokumenttitietokantaa paisuttamalla on kuitenkin turhaa, jonka vuoksi järjestelmistä löytyy usein pätevät työkalut

vanhentuneen ja tarpeettoman tiedon käsittelyyn. Tietoturvan hyvästä toteutuksesta kertoo se, että tarvittaessa on mahdollista palata dokumentin elinkaaren eri vaiheisiin niin, että vanhentuneen tiedon käyttäminen vahingossa on estetty. (Anttila 2001, 151.)

3.6.1 Passiiviarkisto

Vanhentuneen tiedon käsittelyä varten on yleensä olemassa passiiviarkisto. Siirrettäessä dokumentti passiiviarkistoon dokumenttiedosto poistuu aktiivisten dokumenttien joukosta, mutta dokumentin ominaisuustiedot tallentuvat tietokantaan. Käytännössä dokumentti siis siirtyy eri paikkaan saman tai eri palvelimen kiintolevyllä. Dokumentin palauttaminen takaisin aktiiviseksi jälkepäin on mahdollista (Reclaim), jolloin tiedosto vain siirtyy takaisin aktiivisten dokumenttien joukkoon. (Anttila 2001, 152.)

Passiiviarkistojen toteutuksissa eri järjestelmien välillä on eroja ja osassa järjestelmistä dokumentin palauttaminen takaisin aktiivisesti voi tapahtua myös automaattisesti (Anttila 2001, 152).

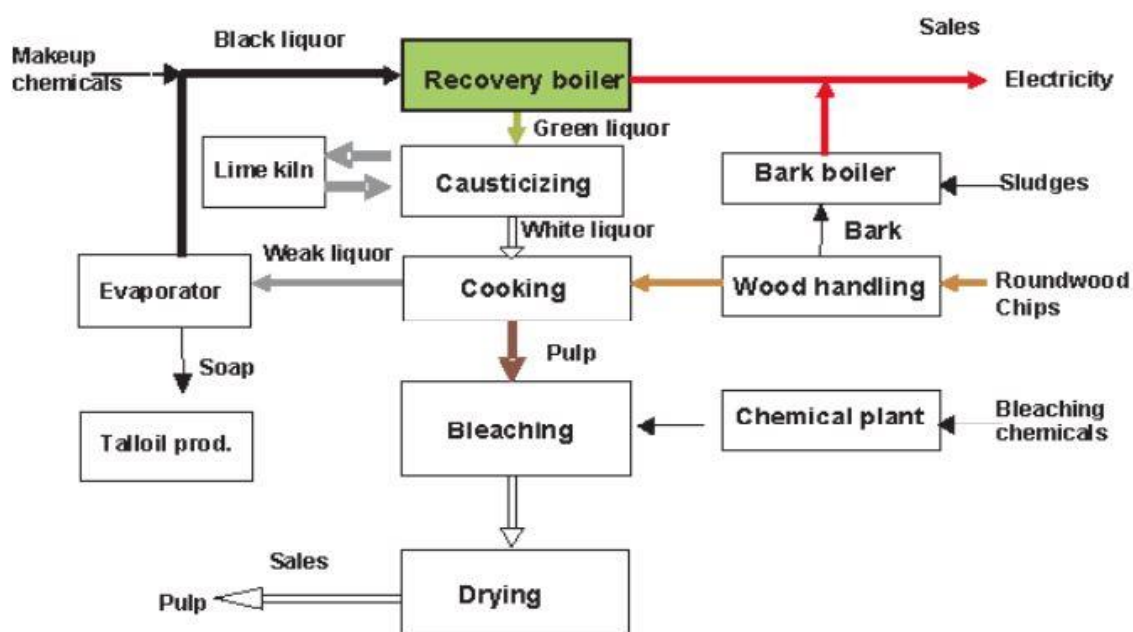
3.6.2 Dokumenttien vanhentuminen

Vanhentuneiden dokumenttien hallintaan on yleensä käytössä kaksi eri tapaa. Halutuille dokumenteille tai dokumenttityypeille on mahdollista asettaa säilytysaika, jonka umpeuduttua järjestelmä tulkitsee dokumentin vanhentuneeksi. Tällä tavalla käyttäjä voi jo dokumenttia luodessaan määrittää, että kyseistä dokumenttia säilytetään esimerkiksi kolme vuotta. Tämä menetelmä mahdollistaa järjestelmän ylläpitäjän esimerkiksi hakemaan järjestelmästä kaikki määritetyn säilytysajan ylittäneet dokumentit ja riippuen yrityksen toimintatavoista säilytysajan ylittäneet dokumentit voi sitten varmuuskopioinnin jälkeen poistaa kokonaan tai siirtää passiiviarkistoon. Toinen, vaihtoehtoinen tapa vanhentuneen tiedon hallinnassa on yksinkertaisesti seurata sen käyttöä. Dokumentille voidaan määrittää tietyn pituinen ajanjakso (Retention time), ja mikäli dokumenttia ei tämän ajanjakson sisällä käsitellä ollenkaan, siirtyy se automaattisesti passiiviarkistoon. Dokumentin käyttöön liittyvän toimintamallin logiikkaa sovelletaan useissa järjestelmissä, jossa valikko esimerkiksi näyttää ainoastaan useimmiten käytetyt sovellukset. Dokumentit poikkeavat sovelluksista niiden pidemmän seurantaan käytettävän ajanjakson puolesta, joka dokumenteilla on yleensä vähintään vuosi. Ajanjaksollisesta erosta huolimatta molempien kohdalla käytetään samaa logiikkaa. (Anttila 2001, 152.)

4 TYÖN KOHDE

4.1 Soodakattila

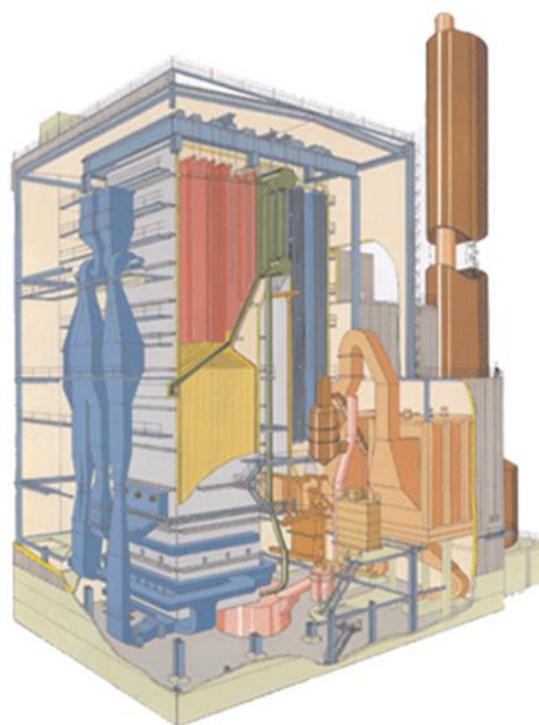
Soodakattila toimii osana kemikaalikiertoa (kuva 2). Poltettaessa mustalipeää, vapautuu siitä soodakattilassa rikkiä ja natriumia, jotka sitten jatkokäsittelyyn sopivina yhdisteinä otetaan talteen. Tämän lisäksi soodakattilalla on myös höyryntuotannon kannalta tärkeä tehtävä. Polttoprosessissa soodakattilalla polttoaineena toimivan mustalipeän orgaanisen osan palamisen yhteydessä vapautuu lämpöenergiaa. Tätä lämpöenergiaa käytetään hyväksi höyryntuotannossa. Vaikka soodakattila on kooltaan verrattain pieni, sen tehtävät tekevät sen rakenteen monimutkaisemmaksi ja käytön haastavammaksi kuin yleisempiä polttoaineita käyttävät voimalaitoskattilat. (Knowpulp 2020.)



Kuva 2. Soodakattilan sijainti osana kemikaalikiertoa (Vakkilainen 2005)

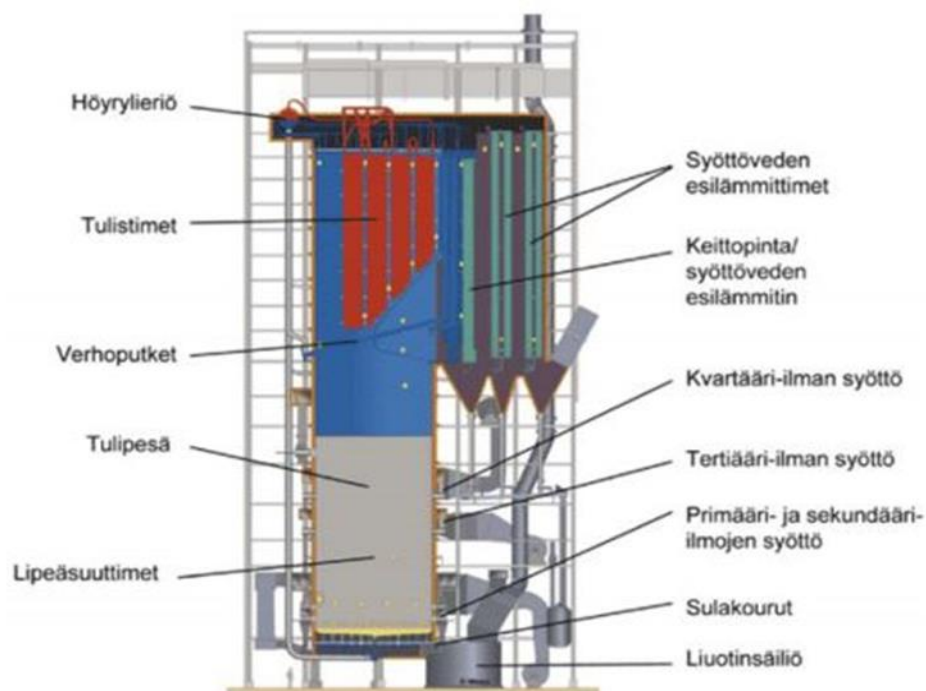
Soodakattilan tärkeimmät tehtävät ovat kemikaalien talteenotto ja regenerointi, orgaanisen aineksen ympäristöystävällinen poltto sekä lämmön talteenotto (kuva 3).

- Keittokemikaalien talteenotto ja regenerointi
- Orgaanisen aineksen ympäristöystävällinen poltto
- Lämmön talteenotto



Kuva 3. Soodakattilan päätehtävät (Knowpulp 2020)

Soodakattila on kokonaisuus, jonka eri kattilaosuudet yhdessä muodostavat (kuva 4). Jo-
kaisella osa-alueella on tärkeä tehtävä kattilan toiminnan kannalta.



Kuva 4. Soodakattilan osat (Knowpulp 2020)

Vakkilaisen (2005) mukaan ensimmäinen talteenottotekniikka keskittyi kemikaalien talteenottoon. Kemikaalit eivät kuitenkaan ole halpoja, vaan maksavat rahaa. Tämän seurauksena ymmärrettiin hyvin nopeasti, että näiden kemikaalien kierrätys parantaisi sellunvalmistuksen kannattavuutta. Sellukemikaalien talteenoton voitaisiin sanoa perustuvan ranskalaisen kemistin Nicholas LeBlancin ajatukseen tuottaa soodaa pelkistävässä uunissa. Alkuperäisessä toteutustavassa uuni oli täytetty käsin mustalipeällä, jota puun palamisesta syntyvillä savukaasuilla kuivattiin. Kuivumisen jälkeen kuiva mustalipeä kaavittiin lattialle, josta se kerättiin ja siirrettiin erilliseen sulatusastiaan pelkistystä ja loppujen orgaanisten aineiden polttamista varten. Tämä tekniikka oli kuitenkin kemikaalien kierrätyksen kannalta tehotonta, sillä kemikaalien talteenotto ylitti vaivoin edes 60%. Modernissa talteenottokattilassa noudatetaan kuitenkin yhä muutamia vanhoja ideoita, jotka ovat säilyneet lähes muuttumattomina tähän päivään asti. (Vakkilainen 2005, 2-3.)

Modernia soodakattilaa kutsutaan luonnonkiertokattilaksi, johon kuuluvat yksi höyrylieriö, leveäaukkoiset tulistimet sekä tulistimien jälkeen keittoputkisto, joka koostuu vaakasuuntaisista höyryputkista. Vanhoihin soodakattiloihin verrattuna uudet, nykyaikaiset soodakattilat ja niiden keskimääräinen koko ovat kasvaneet merkittävästi. Tietotekniikan kehittyessä ja tietoteknisten ohjelmistojen ylivoimaisen laskentakapasiteetin ansiosta yhä suurempi osa soodakattilan ajossa vaadittavista säädöistä tapahtuu automaattisesti tietokoneiden laskemana. Yhdessä polttoaineen kehittyneemmän ruiskutuksen ja mustalipeän korkeamman kuiva-ainepitoisuuden kanssa tämä mahdollistaa soodakattilan vakaamman ja paremman ajettavuuden. (Vakkilainen 2005, 1-5.)

4.1.1 Mustalipeä

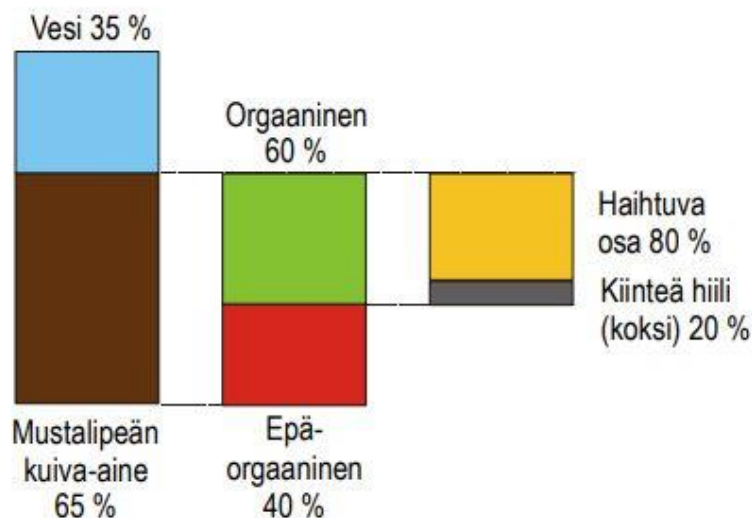
Soodakattilan pääpolttoaineena käytetään mustalipeää. Mustalipeää syntyy kemiallisen puunjalostuksen sivutuotteena (kuva 5) ja sen polttaminen tapahtuu soodakattilassa. Pääasiassa mustalipeä sisältää puun sideaineita ja kemikaaleja, joita sellun keitossa käytetään ja joita sellun keittoprosessin jäljiltä on jäänyt. (Suomen Soodakattilayhdistys ry. 2020.)



Kuva 5. Mustalipeän erottaminen massasta (Knowpulp 2020)

Alakankaan (2000) mukaan merkittävimmäksi menetelmäksi kemiallista massaa valmistettaessa on muodostunut sulfaattimenetelmä. Sulfaattimenetelmä perustuu siihen, että epäorgaanisia keittokemikaaleja käyttämällä valtaosa raaka-ainepuun selluloosakuituja toisiinsa sitovasta ligniinistä poistetaan voimakkaasti alkalisissa olosuhteissa. Menetelmän yhteydessä osasta selluloosaa ja puun muista hiilihydraattikomponenteista purkautuu alifaattisia karboksyylihappoja. Saantohäviöt, jotka kohdistuvat puun hiilihydraatteihin, aiheuttavat sen, että lähes puolet puun kuivasta massasta liukenee keittoprosessin aikana keittoliemeen. Tämän johdosta mustalipeän kuiva-aine sisältää epäorgaanisen aineksen lisäksi hiilihydraattipohjaisia karboksyylihappoja sekä pilkkoutunutta ligniiniä. Mustalipeä sisältää myös pieniä määriä uuteainefraktioita (Raiko ym. 1995, Hupa 1997, Backman ym. 1995).

Mustalipeän pääainesosat näkyvät kuvassa 6. Soodakattilan optimaalisen ajettavuuden kannalta esimerkiksi mustalipeän kuiva-ainepitoisuus ei saisi olla liian korkea tai liian alhainen. Vaihtelut mustalipeän kemiallisessa koostumuksessa ja ominaisuuksissa näkyvät myös suoraan soodakattilan toiminnassa. Mustalipeän ollessa koostumukseltaan laadukasta on soodakattilaa vakaampi ajaa ja välttää turhalta kattilan kuormittamiselta. Tasaisten ajon seurauksena myös kattilan komponentit pysyvät pidempään kunnossa ja näin voidaan välttyä ylimääräisiltä pysäytyksiltä tai komponenttien vaihtamisilta.



Kuva 6. Mustalipeän sisältämät pääainesosat (Alakangas 2000)

Alakangas (2000) toteaa kuitenkin juuri mustalipeän kemiallisen koostumuksen ja ominaisuuksien osalta tapahtuvan merkittävää vaihtelua ja tähän vaikuttavia tekijöitä ovat:

- mustalipeän kuiva-ainepitoisuus (taulukko 1)
- keittoprosessiin annostellun hakkeen laatu (taulukot 2-3)
- sovellettu keittomodifikaatio
- tehtaan prosessivesien kierrätysaste

(Raiko ym. 1995, Hupa 1997, Backman ym. 1995.)

Taulukko 1. Mustalipeän ominaisuuksien muutos (Alakangas 2000)

Ominaisuus	1982	1992	2002
Lipeän kuiva-ainetta, kg/mt	1 700	1 680	1 840
Sulfiditeetti ($N_2S/(N_2S+NaOH)$)	42	45	48
Lipeän lämpöarvo, MJ/kg	15	13,9	13
Lipeän kuiva-aine, %	64	72	80

Taulukko 2. Mustalipeän tyypilliset koostumukset mänty- ja koivupuusta % kuiva-aineesta (Alakangas 2000)

	Mänty	Koivu
Ligniini	31	25
Alifaattiset hapot	29	31
Muut orgaaniset	7	11
Uuteaineet	4	3
Polysakkaridit	2	7
Muut	1	1
Epäorgaaninen*	33	33

* sisältää myös orgaaniseen ainekseen sitoutuneen natriumin

Taulukko 3. Mustalipeäanalyysi eri tehtailta Suomessa ja ulkomailla (Alakangas 2000)

HAIHDUTTAMOLTA	C	H	N	Na	K	S	Cl
Tehdas 1	38,1	3,9	0,2	18,5	1,3	3,7	0,7
Tehdas 2	32,3	3,3	0,2	20,7	1,9	4,6	1,0
Tehdas 3	35,0	3,6	0,1	19,8	1,2	3,8	0,9
Tehdas 4	33,5	3,4	0,2	19,2	3,0	4,5	0,7
Tehdas 5	33,0	3,4	0,1	20,8	1,4	3,9	3,1
POLTTOON	C	H	N	Na	K	S	Cl
Tehdas 1	35,2	3,7	0,2	19,0	1,5	4,1	0,8
Tehdas 2	31,0	3,1	0,1	20,7	2,1	4,2	1,2
Tehdas 3	33,4	3,4	0,1	20,3	1,4	4,4	1,1
Tehdas 4	33,0	3,4	0,1	19,0	3,4	4,8	0,8
Tehdas 5	32,3	3,3	0,1	21,6	1,7	4,4	3,7
MUISTA MAISTA	C	H	N	Na	K	S	Cl
Pohjoismaat, havupuu	35,8	3,6	0,06	21,0	1,8	4,6	0,5
Pohjoismaat, lehtipuu	33,1	3,4	0,07	25,9	1,8	5,0	0,6
Pohjoismaat, havupuu	34,4	3,3	0,06	28,6	1,6	3,7	0,5
Pohjoismaat, havupuu	33,9	3,3	0,07	25,1	3,2	5,7	0,3
Pohjoismaat, havupuu	34,6	3,4	0,07	23,7	3,2	5,4	0,3
Pohjoismaat, havupuu	34,1	3,4	0,07	22,3	1,2	5,5	0,2
Pohjoismaat, havupuu	34,2	3,4	0,07	21,4	1,2	5,1	0,2
Pohjoismaat, havupuu	34,6	3,3	0,07	19,5	1,4	5,2	0,5
Pohjoismaat, lehtipuu	33,2	3,3	0,08	21,1	2,6	5,2	0,3
P-Amerikka, eucalyptus	37,3	3,6	0,09	19,0	1,8	3,4	1,6
P-Amerikka, havupuu	34,3	3,4	0,06	19,7	3,0	5,2	0,9
P-Amerikka, havupuu	36,8	3,7	0,08	21,3	1,3	4,4	0,6
P-Amerikka, bagassi, soodakeitto	34,0	3,7	0,19	22,7	0,6	1,3	0,5
Kaukoita, olki, soodakeitto	35,4	3,8	0,75	17,1	1,9	1,6	3,6
P-Amerikka, havu/lehti	35,0	3,5	0,11	18,5	3,1	4,0	0,4
P-Amerikka, havupuu	38,0	3,7	0,09	21,9	1,0	3,6	1,7
Pohjoismaat, lehtipuu	33,5	4,0	0,2	14,2	1,1	7,6	0,4

4.1.2 Flutingtehtaan voimalaitos ja soodakattila SK2

Voimalaitos toimii Flutingtehtaalla keskeisessä asemassa, sillä siellä tuotetaan tehtaan tarvitsema höyry. Tehtaan omiin tarpeisiin tuotetun höyryn lisäksi voimalaitoksella tuotetaan valtaosa Heinolan kaukolämpöverkon vaatimasta kaukolämmöstä. Voimalaitos koostuu useammasta eri kattilasta, joita ovat (SK2) soodakattila, (PR2) leijupetikattila, (PR1) varakattila sekä sähkökattila. (Stora Enso 2020.)

Opinnäytetyö rajattiin kattamaan ainoastaan voimalaitoksen (SK2) soodakattilaa. Soodakattila on Flutingtehtaan voimalaitoksen pienin kattila, mutta sillä on sitäkin tärkeämpi tehtävä tehtaan tuotannon ja toimintakyvyn kannalta.

Soodakattila SK2 on Heinolan Flutingtehtaan pienin kattila, ja sen polttoaineena toimii muiden soodakattiloiden tapaan normaalissa tuotantotilanteessa mustalipeää. Varapolttoaineena soodakattilalla toimii öljy, jota yleensä käytetään käynnistyksen tai erilaisten häiriötilanteiden aikana. Soodakattilana SK2 on verrattain pienikokoinen yleisestikin, sillä sen kapasiteetti on ainoastaan 32 MW. Vertailukohtana esimerkiksi Stora Enson Imatran tehtaiden soodakattilat 5 (190 MW) ja 6 (400 MW). (Stora Enso 2020.)

4.2 Hallintajärjestelmän suunnittelu ja toteutus

Dokumenttien hallintajärjestelmän suunnittelussa liikkeelle lähdettiin selvittämällä mitkä soodakattilan dokumentit järjestelmästä haluttiin löytyvän, ja millainen rakenne olisi ihan teellinen järjestelmän käytettävyyden kannalta. Hallintajärjestelmän rakennetta suunniteltaessa keskeistä oli myös saada dokumentit sijoitettua niille kuuluviin paikkoihin. Järjestelmän puurakennetta suunniteltaessa tuli dokumenteille tehdä järjestelmän laitehierarkiaan omat kansiot, joista sitten avautui alihakemisto, ja luotuihin alihakemistoihin sijoittaa haluttujen kattilaosuuksien komponentit tai raportit.

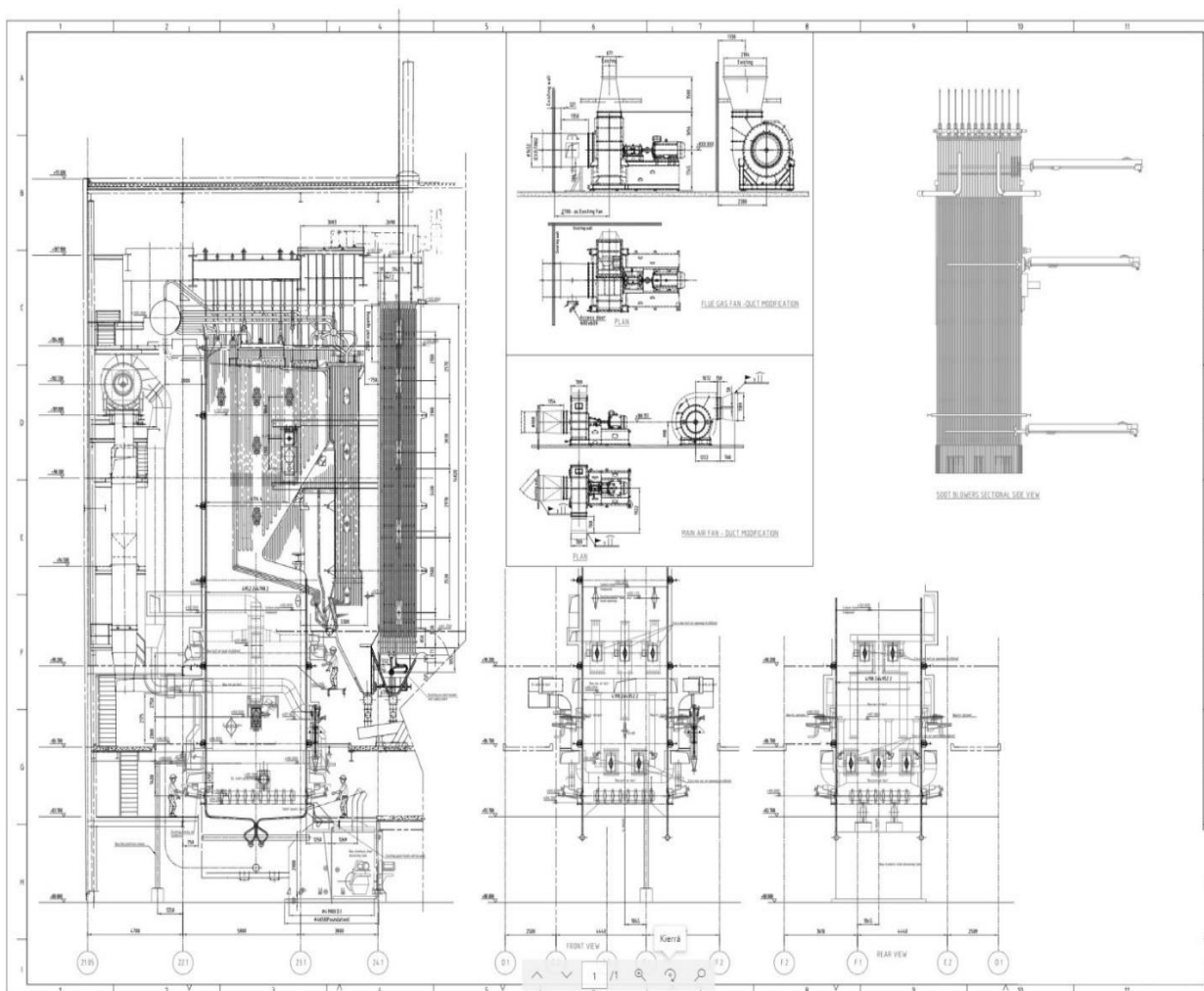
Vanhoista soodakattilan dokumenteista osa sijaitisi fyysisessä muodossa Stora Enson voimalaitoksen arkistossa, eikä kaikista näistä dokumenteista ollut valmiina sähköisiä versioita. Vanhat fyysiset dokumentit, kuten piirustuskuvat ja raportit tuli skannata ja siirtää sähköiseen muotoon, jotta niiden siirtäminen erillisinä tiedostoina hallintajärjestelmään oli mahdollista. Hallintajärjestelmään sijoitettujen dokumenttien tuli olla PDF-muodossa.

4.2.1 PDF-tiedosto

Anttilan (2001, 121) mukaan esitystiedostolla tarkoitetaan dokumenttien hallintajärjestelmän käytön kannalta parhaita tiedostomuotoja, joka tarvittaessa voidaan myös tulostaa. PDF (Adobe Portable Document Format) on esitystiedostomuoto, joka on yleisimmin käytettävä tiedostomuoto dokumenttien katselua ja jakelua varten. Adoben PDF-tiedostoja on mahdollista katsella ja tarkastella Adoben Acrobat Reader ohjelmistolla, joka on maksuton ja ladattavissa Internetistä. Halutessaan lähettää dokumentin vastaanottajalle katselua ja tulostamista varten sähköisessä muodossa niin, että vastaanottajan ei tarvitse muokata tiedostoa, soveltuu PDF-formaatti tähän.

Huomioitavaa on kuitenkin se, että Adoben PDF-tiedoston luominen tapahtuu maksullisella Adobe Acrobat -ohjelmistolla. Dokumenteille, jotka sisältävät erityisesti tekstiä sekä grafiikkaa, soveltuu Adobe PDF hyvin. Käyttämällä Adoben PDF-tiedostomuotoa alkupe räisen dokumentin ulkoasu säilyy hyvin ja dokumentin tulostettava versio näyttää paperilla samalta kuin näytöltä katseltaessa (kuva 7). Muiden ominaisuuksien lisäksi PDF-

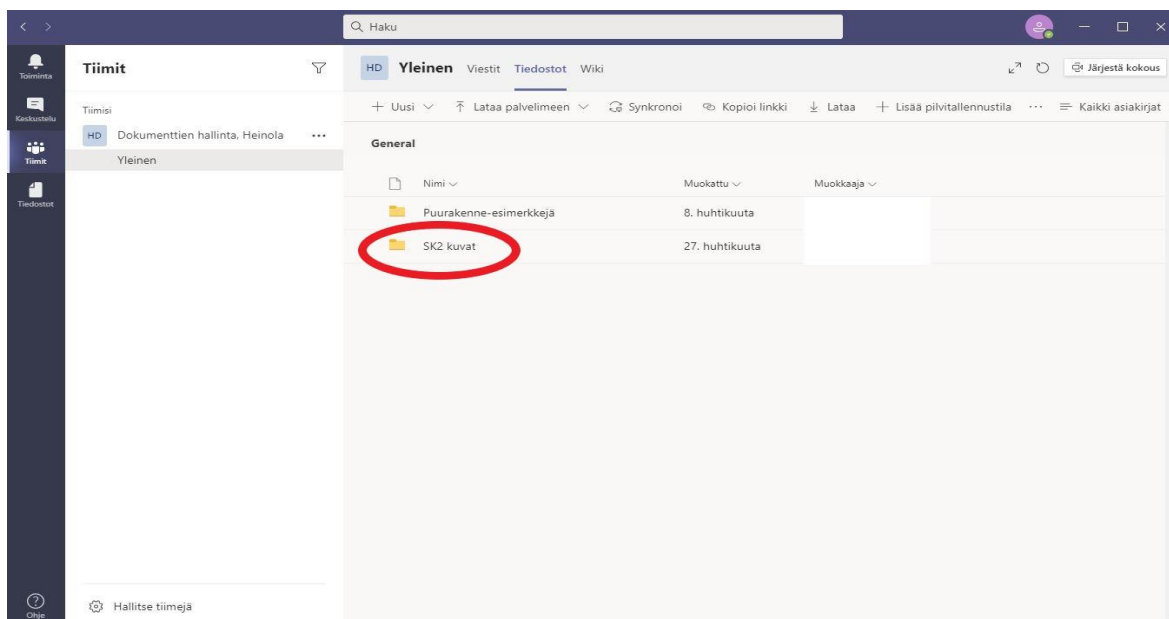
tiedostomuoto on pakattu pieneen kokoon, sillä pakattaessa PDF-tiedosto erillisellä pakkaamiseen tarkoitettulla ohjelmistolla, ei tiedoston koko juurikaan muutu. (Anttila 2001, 121.)



Kuva 7. Järjestelmään lisätty soodakattilan layout-piirustuskuva PDF-muodossa (Stora Enso 2020)

Kun kyseessä on kuva teknisestä piirustuksesta, on ongelmana kuitenkin saada sijoitettua kuva järkevästi työn yhdelle sivulle. Soodakattilan layout-piirustuskuva on alkuperäisessä koossaan paljon suurempi ja sen tiivistäminen pienemmäksi kuvaksi yhdelle sivulle tekee sen yksityiskohtien lukemisesta mahdotonta.

Hallintajärjestelmän suunnittelussa ja toteutuksessa apuna toimi Microsoft Teams. Käytännössä kaikki projektiin liittyvät palaverit pidettiin Teamsin välityksellä etänä. Teams toimi alustana myös työhön liittyvien dokumenttien välityksessä. Kuvassa 8 kuvakaappaus Teamsin näkymästä ja kansioista johon dokumentit tuli välittää.



Kuva 8. Microsoft Teamsiin perustettu ryhmä ja kansio johon soodakattilan dokumentit PDF-muodossa tuli välittää.

4.2.2 Järjestelmän rakenne

Dokumenttien hallintajärjestelmän rakenne perustuu navigointipuuhun, jonka avulla hallintajärjestelmässä navigointi tapahtuu ja joka mahdollistaa helpon selaamisen järjestelmässä olevien kohteiden välillä. Pääajatuksena on saada halutut kohteet ryhmitellyiksi siten, että suuremman pääkohteen alta löytyvät siihen liittyvät pienemmät kokonaisuudet. Navigointipuuta kutsutaan myös laitehierarkiaksi.

Ennen kuin varsinainen hallintajärjestelmän suunnittelu Stora Enson kohteelle aloitettiin, käytiin läpi, millaisia järjestelmäkokonaisuuksia muualla on toteutettu. Esimerkkikuvien avulla voitiin tarkastella miltä puurakenne yhdessä järjestelmästä löytyvien dokumenttien kanssa voisi mahdollisesti näyttää, ja miten halutut komponentit hakemistoon sijoitettaisiin. Muille tehtaille NDT Inspection & Consulting Oy:n jo toimittamien valmiiden hallintajärjestelmien puurakennekuvat toimivat suuntaa antavina malleina helpottaen suunnittelua ja havainnollistamista.

Tarkastusten ja kunnossapidon kannalta on erittäin oleellista, että kaikki jo tehdyt raportit löytyvät taltioituina dokumenttien hallintajärjestelmästä (kuva 9).

The screenshot shows the NDT Inspection Reporting System interface. The left sidebar contains a tree view of the inspection structure, with 'Kattila' (Boiler) selected. The main area displays a table of inspection reports for the boiler, titled 'Kattilan muut tarkastukset'. The table has three columns: 'Nimi ja linkki dokumenttiin', 'Tarkastaja', and 'Pvm'. The reports list various components and their inspection dates, such as 'MSU02-19-223 K3, esitarkastus ennen vesipesua' on 20.6.2019 and 'MKA02-18-052 K3, Turbiinin voiteluöljysäiliö' on 16.5.2018.

Nimi ja linkki dokumenttiin	Tarkastaja	Pvm
MSU02-19-223 K3, esitarkastus ennen vesipesua		20.6.2019
WO-00764378-001 K3 ruiskut		29.8.2019
JEH03-19-181 Reduktioventtiili		28.6.2019
JEH03-19-182 Reduktioventtiili UT		28.6.2019
MSU02-19-206 K3, R4.2 ja R4.1 HMP putkisto		26.6.2019
JEH03-19-183 KP-venttiili		25.6.2019
ERU01-19-012 K3 Lauhdempumpun Venttiilien vaihto muutos		24.6.2019
ERU01-19-013 Starttiventtiilin tiivistepinnat ja venttiilin lautaset		24.6.2019
ERU01-19-014 Öljyn esilämmittimen lauhdelinja		28.6.2019
ERU01-19-015 Lauhdelinja		28.6.2019
ERU01-19-016 OU-14171 Lauhdelinjan vuodon korjaus		25.6.2019
ERU01-19-017 venttiilin TG4077-vaihto		24.6.2019
MSU02-19-201 K3, R5 vesiputken hitsaus, 100pros. RT		27.6.2019
VVA01-19-006 Vesitysenttiiliryhmä PT 100pros.		25.6.2019
MSU02-19-202 PA PK6 L9944.04-HVP-250 Vesitys, V.R.1, 2pros. RT		24.6.2019
VVA01-19-005 Linjan 9944.04-HVP-250 Vesitys, V.R.1, PT 100pros.		25.6.2019
MSU02-19-200 K3, Sand feeding opening installation, 100pros. RT		25.6.2019
VVA01-19-003 Tulipesän hiekkaukon uusinta		26.6.2019
MSU02-18-135 K3, R6 sulkuventtiili 14219		#####
MSU02-18-042 K3, seinän jakokamion endoskoopitarkastus		16.5.2018
MSU02-18-055 K3,7 krs Päähöyr. näytteent. juurivent.vaihto 100pros.		19.5.2018
MSU02-18-056 K3,7 krs Päähöyr. näytteent. juurivent.vaihto 100pros.		19.5.2018
MSU02-18-057 K3,1 krs. Etuseinän jakokam. endoyhteen hits. 100pros.		18.5.2018
MSU02-18-058 K3,1 krs. Etuseinän jakokam. endoyhteen hits. 100pros.		18.5.2018
MSU02-18-059 K3, Prim.tulist. Jääh.veden säätövent. vaihto,9krs.100p		17.5.2018
MSU02-18-060 K3, Prim.tulist. Jääh.veden säätövent. vaihto,9krs.100p		17.5.2018
MSU02-18-061 K3,Turbiinisali, 2 krs. päähöyrylinjan ilmauslinjan vent.v		18.5.2018
MSU02-18-062 K3,Turbiinisali, 2 krs. päähöyrylinjan ilmauslinjan vent.v		18.5.2018
MSU02-18-063 K3, Turbiinisali, 4krs. Lämmitysvent. vaihto, 100 pros. R		17.5.2018
MSU02-18-064 K3, Turbiinisali, 4krs. Lämmitysvent. vaihto, 100 pros. P		17.5.2018
MSU02-18-065 K3,Turbiinisali, 4 krs. Red. 5 höyry- ja vesiliitännät 100p		18.5.2018
MSU02-18-066 K3,Turbiinisali, 4 krs. Red. 5 höyry- ja vesiliitännät 100p		18.5.2018
MSU02-18-067 K3,Turbiinisali, 4 krs. Red. 4.2 höyry- ja vesiliitännät 10		19.5.2018
MSU02-18-068 K3,Turbiinisali, 4 krs. Red. 4.2 höyry- ja vesiliitännät 100		19.5.2018
MSU02-18-069 K3, Sekundääritulistimen sitteen hitsaus		18.5.2018
MSU02-18-070 K3, Hiekansyöttötorven ohitusputken päällehitsaus		18.5.2018
MSU02-18-043 K3, reduktio R4.2 tarkastus		16.5.2018
MSU02-18-044 K3, reduktio R4.1 tarkastus		16.5.2018
MSU02-18-045 K3, reduktio R5 tarkastus		16.5.2018
MKA02-18-052 K3, Turbiinin voiteluöljysäiliö		16.5.2018

Kuva 9. Esimerkki Stora Enson Oulun tehtaalle toimitetun valmiin hallintajärjestelmän tarkastusraporttien näkymästä (NDT Inspection & Consulting Oy)

Soodakattila sisältää valtavan määrän komponentteja, jotka sijaitsevat kuvassa 10 vasemalla valitun Kattila-kansion alihakemistossa. Kattilan komponenteille on annettu tietyt määräykset siitä, millaisia niiden tulisi olla. Kattilasta löytyvien pintojen ja putkistojen pak-suudet ja yleinen kunto on tarkistettava säännöllisesti, sillä ne altistuvat suurille lämpötiloille ja paineille. Pienikin huomaamatta jäänyt rakenteellinen muutos kriittisessä paikassa on riski. Tarkastusten ja määräyksien laiminlyönti voi näin ollen johtaa suuriin vahinkoihin sekä materiaalitasolla että henkilötasolla.

Tarkastusraporttien lisäksi järjestelmästä tuli löytyä soodakattilan komponenttien laitepiirustuksia ja materiaalitietoja, valokuvia sekä suoritettuja painelaitetarkastuksia. Yksittäiset kattilan komponentit tuli löytyä hallintajärjestelmän hakemistosta helposti ja vaivattomasti. Halutun komponentin nimeä klikkaamalla aukeaa näkymä järjestelmästä löytyviin tietoihin ja kuvaan komponentin rakennepiirustuksesta (kuva 10).

2 Avaa kaikki Sulje kaikki

3

4 Stora Enso Oulu tarkastusraportit

5

6 K3

7 Yhteenvetoraportit

8 Tarkastussuunnitelmat

9 K3 PI-kaaviot

10 KPA-järjestelmä

11 Kattila

12 1. Pohjan alue

13 2. Etuseinä alaosa

14 3. Etuseinä yläosa

15 4. Vasen seinä alaosa

16 5. Vasen seinä yläosa

17 6. Oikea seinä alaosa

18 7. Oikea seinä yläosa

19 8. Takaseinä alaosa

20 9. Takaseinä yläosa

21 10. Takaseinän nokka

22 11. Höyrystin

23 12. Sekundääritulistin

24 13. Tertiääritulistin 1 ja 2

25 14. Primaaritulistin 2

26 15. Primaaritulistin 1

27 16. Ekonomaiseri 4

28 17. Ekonomaiseri 3

29 18. 2-vedon ruuvi ja kouru

30 19. Ekonomaiseri 2

31 20. Ekonomaiseri 1

32 21. Leiju-Luvo 1

33 22. Leiju-Luvo 2

34 23. Sekundääri-Luvo 1

35 24. Sekundääri-Luvo 2

36 25. Sekundääri-Luvo 3

37 26. Nuohoimet ja läpiviennit

38 27. Kylläisen höyryn putket

39 28. Laskuputket

40 29. Seinien sidepaikat

41 30. Lierio

42 31. Muut kattilan tarkastukset

43

44 Tuhkanpoisto

45 Savu- ja ilmakehanavat

46 Säiliöt

47

48

49

50

51

Tertiääritulistin 1 ja 2

Tertiääritulistin 1:	
Valmistaja/vuosi:	
Rekisterinumero:	
Toimintopaikka:	
Uusittu/ muutettu/ vuosi:	
Materiaali:	X10CrMoVNB91
Nimellispaksuudet:	44,5 x 4,5 mm
Hälytysraja:	
Laskennallinen minimi:	
- Suora osuus:	2,7 + 1,2 = 3,9 mm
- Ulkokäyrä:	
- Sisäkäyrä:	
Sisälto:	
Suurin sallittu käyttöpainne:	12,50 MPa
Suurin sallittu lämpötila:	
Tilavuus:	

Tertiääritulistin 2:	
Valmistaja/vuosi:	
Rekisterinumero:	
Toimintopaikka:	
Uusittu/ muutettu/ vuosi:	
Materiaali:	AC66
Nimellispaksuudet:	44,5 x 6,3 mm
Hälytysraja:	
Laskennallinen minimi:	
- Suora osuus:	4,2 + 1,2 = 5,4 mm
- Ulkokäyrä:	
- Sisäkäyrä:	
Sisälto:	
Suurin sallittu käyttöpainne:	12,50 MPa
Suurin sallittu lämpötila:	
Tilavuus:	

[Tarkastusraportit](#)

[Piirustukset ja materiaalitiedot - kansio](#)

[Valokuvat - kansio](#)

[Muut tiedot ja dokumentit - kansio](#)

[Painelaitetarkastukset - kansio](#)

[Mittalinja 401](#)

[Mittalinja 402](#)

Etusivu | Tarkastukset | Mittalinja 401 | Mittalinja 402 | Mittalinja 403 | Mittalinja 404 | Mittalinja 405 | Mittalinja 406 | Mittalinja 407 | Mittalinja 408 | Mittalinja 409 | Mittalinja 410 | Mittalinja 411 | Mittalinja kat

Kuva 10. Esimerkinäkymä komponenttien piirustuksien ja niihin liittyvien tietojen sijainnista Stora Enson Oulun tehtaan hallintajärjestelmässä (NDT Inspection & Consulting Oy)

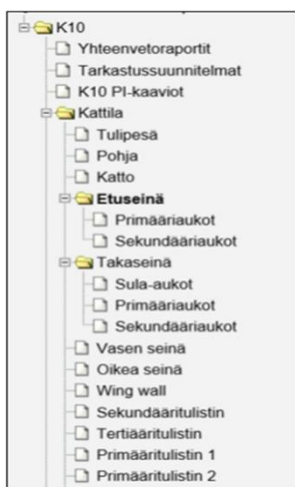
Soodakattilan komponentit eivät ole täysin identtisiä keskenään, joten kahden soodakattilan saman komponentin välillä voi olla suuria eroja etenkin mittojen suhteen. Soodakattilat eivät ole keskenään samankokoisia, joten suuremman kapasiteetin kattilassa on luonnollisesti suuremmat mittasuhteet kuin pienemmän kapasiteetin kattilassa.

Hallintajärjestelmän näkymä samasta komponentista voi myös vaihdella eri tehtaiden kesken. Esimerkkinä hallintajärjestelmien näkymät Oulun tehtaan tertiääritulistimista 1 ja 2 (kuva 10) sekä Metsä Fibren Kemin tehtaan tertiääritulistimesta (kuva 11). Kuvia 10 ja 11 tarkastelemalla huomaa, että tertiääritulistimien kuvat on toteutettu järjestelmiin eri tavoin. Tertiääritulistimien tiedoista selviää myös eroja mittasuhteissa. Esimerkiksi Oulun tehtaan ja Kemin tehtaan tertiääritulistimien nimellispaksuudet poikkeavat toisistaan.

The screenshot displays the NDT Inspection Reporting System interface. On the left is a navigation tree with categories like 'Metsä Fibre tarkastusraportit' and 'Tertiäritulistin'. The main area shows a report for 'Tertiäritulistin' with fields for 'Valmistaja/vuosi', 'Rekisterinumero', 'Toimintopaikka', 'Uusittu/ muutettu/ vuosi', 'Materiaalit' (10CrMo910 / AISI 347), 'Nimellispaksuudet' (51 x 6,3 mm), 'Hälyfysija', 'Laskennallinen minimi' (51,0 x 6,3 10CrMo910 = 4,14 mm), 'Laskenta paine' (115 bar), 'Laskenta lämpötila' (528), and 'Tilavuus'. Below this are sections for 'Tarkastukset', 'No pirstotarkaus', 'Pirstotarkaus ja materiaalitiedot - kansio', 'Välitarkaus - kansio', 'Muut tiedot ja dokumentit - kansio', and 'Painelähtetarkastukset - kansio'. On the right, a technical drawing titled 'Elementit 1-32' shows a cross-section of a fire protection element with various components labeled with codes like TT574A, TT574V, TT562A, TT533A, TT504A, TT475A, TT446A, TT420A, TT418A, TT419A, TT419B, TT419C, TT419D, TT419E, TT419F, TT419G, TT419H, TT419I, TT419J, TT419K, TT419L, TT419M, TT419N, TT419O, TT419P, TT419Q, TT419R, TT419S, TT419T, TT419U, TT419V, TT419W, TT419X, TT419Y, TT419Z, TT419AA, TT419AB, TT419AC, TT419AD, TT419AE, TT419AF, TT419AG, TT419AH, TT419AI, TT419AJ, TT419AK, TT419AL, TT419AM, TT419AN, TT419AO, TT419AP, TT419AQ, TT419AR, TT419AS, TT419AT, TT419AU, TT419AV, TT419AW, TT419AX, TT419AY, TT419AZ, TT419BA, TT419BB, TT419BC, TT419BD, TT419BE, TT419BF, TT419BG, TT419BH, TT419BI, TT419BJ, TT419BK, TT419BL, TT419BM, TT419BN, TT419BO, TT419BP, TT419BQ, TT419BR, TT419BS, TT419BT, TT419BU, TT419BV, TT419BW, TT419BX, TT419BY, TT419BZ, TT419CA, TT419CB, TT419CC, TT419CD, TT419CE, TT419CF, TT419CG, TT419CH, TT419CI, TT419CJ, TT419CK, TT419CL, TT419CM, TT419CN, TT419CO, TT419CP, TT419CQ, TT419CR, TT419CS, TT419CT, TT419CU, TT419CV, TT419CW, TT419CX, TT419CY, TT419CZ, TT419DA, TT419DB, TT419DC, TT419DD, TT419DE, TT419DF, TT419DG, TT419DH, TT419DI, TT419DJ, TT419DK, TT419DL, TT419DM, TT419DN, TT419DO, TT419DP, TT419DQ, TT419DR, TT419DS, TT419DT, TT419DU, TT419DV, TT419DW, TT419DX, TT419DY, TT419DZ, TT419EA, TT419EB, TT419EC, TT419ED, TT419EE, TT419EF, TT419EG, TT419EH, TT419EI, TT419EJ, TT419EK, TT419EL, TT419EM, TT419EN, TT419EO, TT419EP, TT419EQ, TT419ER, TT419ES, TT419ET, TT419EU, TT419EV, TT419EW, TT419EX, TT419EY, TT419EZ, TT419FA, TT419FB, TT419FC, TT419FD, TT419FE, TT419FF, TT419FG, TT419FH, TT419FI, TT419FJ, TT419FK, TT419FL, TT419FM, TT419FN, TT419FO, TT419FP, TT419FQ, TT419FR, TT419FS, TT419FT, TT419FU, TT419FV, TT419FW, TT419FX, TT419FY, TT419FZ, TT419GA, TT419GB, TT419GC, TT419GD, TT419GE, TT419GF, TT419GG, TT419GH, TT419GI, TT419GJ, TT419GK, TT419GL, TT419GM, TT419GN, TT419GO, TT419GP, TT419GQ, TT419GR, TT419GS, TT419GT, TT419GU, TT419GV, TT419GW, TT419GX, TT419GY, TT419GZ, TT419HA, TT419HB, TT419HC, TT419HD, TT419HE, TT419HF, TT419HG, TT419HH, TT419HI, TT419HJ, TT419HK, TT419HL, TT419HM, TT419HN, TT419HO, TT419HP, TT419HQ, TT419HR, TT419HS, TT419HT, TT419HU, TT419HV, TT419HW, TT419HX, TT419HY, TT419HZ, TT419IA, TT419IB, TT419IC, TT419ID, TT419IE, TT419IF, TT419IG, TT419IH, TT419II, TT419IJ, TT419IK, TT419IL, TT419IM, TT419IN, TT419IO, TT419IP, TT419IQ, TT419IR, TT419IS, TT419IT, TT419IU, TT419IV, TT419IW, TT419IX, TT419IY, TT419IZ, TT419JA, TT419JB, TT419JC, TT419JD, TT419JE, TT419JF, TT419JG, TT419JH, TT419JI, TT419JJ, TT419JK, TT419JL, TT419JM, TT419JN, TT419JO, TT419JP, TT419JQ, TT419JR, TT419JS, TT419JT, TT419JU, TT419JV, TT419JW, TT419JX, TT419JY, TT419JZ, TT419KA, TT419KB, TT419KC, TT419KD, TT419KE, TT419KF, TT419KG, TT419KH, TT419KI, TT419KJ, TT419KK, TT419KL, TT419KM, TT419KN, TT419KO, TT419KP, TT419KQ, TT419KR, TT419KS, TT419KT, TT419KU, TT419KV, TT419KW, TT419KX, TT419KY, TT419KZ, TT419LA, TT419LB, TT419LC, TT419LD, TT419LE, TT419LF, TT419LG, TT419LH, TT419LI, TT419LJ, TT419LK, TT419LL, TT419LM, TT419LN, TT419LO, TT419LP, TT419LQ, TT419LR, TT419LS, TT419LT, TT419LU, TT419LV, TT419LW, TT419LX, TT419LY, TT419LZ, TT419MA, TT419MB, TT419MC, TT419MD, TT419ME, TT419MF, TT419MG, TT419MH, TT419MI, TT419MJ, TT419MK, TT419ML, TT419MN, TT419MO, TT419MP, TT419MQ, TT419MR, TT419MS, TT419MT, TT419MU, TT419MV, TT419MW, TT419MX, TT419MY, TT419MZ, TT419NA, TT419NB, TT419NC, TT419ND, TT419NE, TT419NF, TT419NG, TT419NH, TT419NI, TT419NJ, TT419NK, TT419NL, TT419NM, TT419NN, TT419NO, TT419NP, TT419NQ, TT419NR, TT419NS, TT419NT, TT419NU, TT419NV, TT419NW, TT419NX, TT419NY, TT419NZ, TT419OA, TT419OB, TT419OC, TT419OD, TT419OE, TT419OF, TT419OG, TT419OH, TT419OI, TT419OJ, TT419OK, TT419OL, TT419OM, TT419ON, TT419OO, TT419OP, TT419OQ, TT419OR, TT419OS, TT419OT, TT419OU, TT419OV, TT419OW, TT419OX, TT419OY, TT419OZ, TT419PA, TT419PB, TT419PC, TT419PD, TT419PE, TT419PF, TT419PG, TT419PH, TT419PI, TT419PJ, TT419PK, TT419PL, TT419PM, TT419PN, TT419PO, TT419PP, TT419PQ, TT419PR, TT419PS, TT419PT, TT419PU, TT419PV, TT419PW, TT419PX, TT419PY, TT419PZ, TT419QA, TT419QB, TT419QC, TT419QD, TT419QE, TT419QF, TT419QG, TT419QH, TT419QI, TT419QJ, TT419QK, TT419QL, TT419QM, TT419QN, TT419QO, TT419QP, TT419QQ, TT419QR, TT419QS, TT419QT, TT419QU, TT419QV, TT419QW, TT419QX, TT419QY, TT419QZ, TT419RA, TT419RB, TT419RC, TT419RD, TT419RE, TT419RF, TT419RG, TT419RH, TT419RI, TT419RJ, TT419RK, TT419RL, TT419RM, TT419RN, TT419RO, TT419RP, TT419RQ, TT419RR, TT419RS, TT419RT, TT419RU, TT419RV, TT419RW, TT419RX, TT419RY, TT419RZ, TT419SA, TT419SB, TT419SC, TT419SD, TT419SE, TT419SF, TT419SG, TT419SH, TT419SI, TT419SJ, TT419SK, TT419SL, TT419SM, TT419SN, TT419SO, TT419SP, TT419SQ, TT419SR, TT419SS, TT419ST, TT419SU, TT419SV, TT419SW, TT419SX, TT419SY, TT419SZ, TT419TA, TT419TB, TT419TC, TT419TD, TT419TE, TT419TF, TT419TG, TT419TH, TT419TI, TT419TJ, TT419TK, TT419TL, TT419TM, TT419TN, TT419TO, TT419TP, TT419TQ, TT419TR, TT419TS, TT419TT, TT419TU, TT419TV, TT419TW, TT419TX, TT419TY, TT419TZ, TT419UA, TT419UB, TT419UC, TT419UD, TT419UE, TT419UF, TT419UG, TT419UH, TT419UI, TT419UJ, TT419UK, TT419UL, TT419UM, TT419UN, TT419UO, TT419UP, TT419UQ, TT419UR, TT419US, TT419UT, TT419UU, TT419UV, TT419UW, TT419UX, TT419UY, TT419UZ, TT419VA, TT419VB, TT419VC, TT419VD, TT419VE, TT419VF, TT419VG, TT419VH, TT419VI, TT419VJ, TT419VK, TT419VL, TT419VM, TT419VN, TT419VO, TT419VP, TT419VQ, TT419VR, TT419VS, TT419VT, TT419VU, TT419VV, TT419VW, TT419VX, TT419VY, TT419VZ, TT419WA, TT419WB, TT419WC, TT419WD, TT419WE, TT419WF, TT419WG, TT419WH, TT419WI, TT419WJ, TT419WK, TT419WL, TT419WM, TT419WN, TT419WO, TT419WP, TT419WQ, TT419WR, TT419WS, TT419WT, TT419WU, TT419WV, TT419WW, TT419WX, TT419WY, TT419WZ, TT419XA, TT419XB, TT419XC, TT419XD, TT419XE, TT419XF, TT419XG, TT419XH, TT419XI, TT419XJ, TT419XK, TT419XL, TT419XM, TT419XN, TT419XO, TT419XP, TT419XQ, TT419XR, TT419XS, TT419XT, TT419XU, TT419XV, TT419XW, TT419XX, TT419XY, TT419XZ, TT419YA, TT419YB, TT419YC, TT419YD, TT419YE, TT419YF, TT419YG, TT419YH, TT419YI, TT419YJ, TT419YK, TT419YL, TT419YM, TT419YN, TT419YO, TT419YP, TT419YQ, TT419YR, TT419YS, TT419YT, TT419YU, TT419YV, TT419YW, TT419YX, TT419YY, TT419YZ, TT419ZA, TT419ZB, TT419ZC, TT419ZD, TT419ZE, TT419ZF, TT419ZG, TT419ZH, TT419ZI, TT419ZJ, TT419ZK, TT419ZL, TT419ZM, TT419ZN, TT419ZO, TT419ZP, TT419ZQ, TT419ZR, TT419ZS, TT419ZT, TT419ZU, TT419ZV, TT419ZW, TT419ZX, TT419ZY, TT419ZZ.

Kuva 11. NDT Inspection & Consulting Oy:n Metsä Fibren Kemin tehtaalle toimittaman hallintajärjestelmän komponenttien ja niihin liittyvien tietojen näkymä (NDT Inspection & Consulting Oy)

Muille tehtaalle toimitettuja hallintajärjestelmiä tarkastelemalla voitiin aloittaa Stora Enson Heinolan Flutingtehtaalle tilatun järjestelmän suunnittelu. Suunnittelun ensimmäinen vaihe oli muodostaa navigointipuu, eli laitehierarkia, joka toimii koko hallintajärjestelmän perustana (kuva 12).



Kuva 12. Esimerkkikuva järjestelmän laitehierarkiasta (NDT Inspection & Consulting Oy)

Suurempien pääkohteiden alta tuli aueta alihakemisto, johon kyseinen kattilaosuus oli pilkottu pienempiin osiin helpottamaan järjestelmän käyttöä ja haluttuun osuuteen liittyvien dokumenttien löytämistä (kuva 13).

SK2

Yhteenveto	
Tarkastussuunnitelmat	
SK2 PI-kaavio	
Yleiset raportit	
Soodakattila	
Pohja	
Tulipesä	
Sula-aukot	
Primääri-ilma-aukot	
Käynnistyspoltinaukot	
Sekundääri-ilma-aukot	
Kamera-aukko	
Kulkuaukot	
Lipeäruiskuaukot	
Tertiääri-ilma-aukot	
Kompond-hiiliteräs -raja	
Etuseinä	
Takaseinä	
Vasen seinä	
Oikea seinä	
Tulipesän yläosa	
Nokka	
Hilaputket	
Kattoputket	
Verhoputket	
Sekundäritulistin 1	koko tulistinalueen layout sekä tulistimen layout
Sekundäritulistin 2	
Primääritulistin	
Keittopinta + sivuseinät	
Eko + sivuseinät	
Tuhkasuppilot	
Lieriö	
Liuotin + sulakourut	
Luvo	
Nuohousjärjestelmä	
Nuohoimet	
Nuohoinaukot	
Syöttövesijärjestelmä	
Syöttövesisäiliö	
Syöttövesiventtiilit	
Syöttövesiputkisto	
Höyryjärjestelmä	
höyryputkistot	
Höyryventtiilit	
JUP / ulospuhallussäiliö	

Kuva 13. Havainnekuva Excel-ohjelmistolla toteutetun puurakenteen kattilaosuuksista ja niiden alihakemistoista (NDT Inspection & Consulting Oy 2020)

5 TYÖN TULOKSET

5.1 Lopputulos

Työn tavoitteena oli suunnitella ja toteuttaa Heinolan Flutingtehtaan soodakattilan dokumenteille sähköinen hallintajärjestelmä. Sähköiseen dokumenttien hallintajärjestelmään haluttiin kaikki soodakattilaan liittyvät dokumentit selkeänä ja helposti hallittavana kokonaisuutena. Kuvassa 14 Heinolan Flutingtehtaan soodakattilan valmis hallintajärjestelmä ja tarkasteluun valittuna komponenttina sekundääritulistin. Valmiin hallintajärjestelmän hake-misto eli puurakenne näkyy vasemmalla. Hakemistosta on kuvakaappauksessa avattu sekundääritulistimen tiedot tarkastelua varten. Sekundääritulistimen tiedoista selviää esimerkiksi sen valmistaja, suurin sallittu käyttöpaine ja lämpötila.

The screenshot displays the NDT Inspection Reporting System interface. On the left is a navigation tree with the following structure:

- Tehtaan tarkastusraportit
 - SK2
 - Yhteenvetoraportit
 - Tarkastussuunnitelmat
 - SK2 PI-kaavio
 - Yleiset raportit
 - Soodakattila
 - Pohja
 - Tulipesä
 - Sula-aukot
 - Primääri-ilma-aukot
 - Käynnistyspoltinaukot
 - Sekundääri-ilma-aukot
 - Kamera-aukko
 - Kulkuaukot
 - Lipeärisuokaukot
 - Tertääri-ilma-aukot
 - Kompond-hiiliteräs -raja
 - Etuseinä
 - Takaseinä
 - Vasen seinä
 - Oikea seinä
 - Tulipesän yläosa
 - Nokka
 - Hilaputket
 - Kattoputket
 - Verhoputket
 - Sekundääritulistin 1**
 - Sekundääritulistin 2
 - Primääritulistin
 - Keittopinta + sivuseinät
 - Eko + sivuseinät
 - Tuhkasuppilot
 - Lienö
 - Liutin + sulakourut
 - Luvo
 - Nuohousjärjestelmä
 - Nuohomet
 - Nuohoinaukot
 - Syöttövesijärjestelmä
 - Syöttövesisäiliö

The main content area shows the details for 'Sekundääritulistin 1':

Sekundääritulistin 1	
Valmistaja / vuosi:	Metso Power
Rekisterinumero:	
Toimintopaikka:	
Uusittu / muutettu / vuosi:	viim. 2020
Uusittu käyrä:	
Materiaali:	EN 1.4912
- Alakäyrä:	ø51x8,0 mm
- Hälytysraja:	4,1 mm
- Laskennallinen minimi:	2,6 mm
Alkuperäinen suora:	
Materiaali:	13CrMo44 mm
- Suora:	ø51x4 mm
- Hälytysraja:	
- Laskennallinen minimi:	2,4 mm
Sisältö:	Höyry
Suurin sallittu käyttöpaine:	110 bar
Suurin sallittu lämpötila:	465°C
Tilavuus:	

Below the table are several links for further information:

- [Tarkastusraportit](#)
- [Iso piirustuskuva](#)
- [Piirustukset ja materiaalitiedot - kansio](#)
- [Valokuvat - kansio](#)
- [Muut tiedot ja dokumentit - kansio](#)
- [Painelaitetarkastukset - kansio](#)

On the right side of the interface, there is a technical drawing of the secondary steam separator. It shows two units, 'Sekundääritulistin 1' and 'Sekundääritulistin 2'. The drawing includes dimensions such as 2291.2 and 450. The drawing is divided into sections labeled A, B, C, and D at the bottom.

Kuva 14. Kuva Heinolan Flutingtehtaan soodakattilan valmiin hallintajärjestelmän hakemistosta (NDT Inspection & Consulting Oy)

Komponenttien muiden ominaisuuksien lisäksi hallintajärjestelmästä tuli löytyä myös niiden tarkastusraportit. Kuvassa 15 hallintajärjestelmän näkymä sekundääritulistimen tarkastusraporteista. Tarkastusraportit ovat hallintajärjestelmässä kansioituna selvässä järjestyksessä, jolloin käyttäjän on helppo tarkastella niitä tarvittaessa.

Tarkastusraporteista tulee käydä ilmi mitä tarkastuksessa on tehty ja milloin. Hallintajärjestelmän käyttäjän työtä helpottaa, jos tarkastuksen aihe ja ajankohta näkyvät jo tarkastusraportin otsikossa. Tarkastuksen aiheen sekä ajankohdan lisäksi oleellista on löytyä tiedot tarkastuksen tekijästä. Kuvassa 15 tarkastajien henkilöllisyydet on peitetty mutta ne sijaitsevat tarkastusraporttien otsikoiden perässä ennen tarkastuksen päivämääriä.

The screenshot shows the NDT Inspection Reporting System interface. The left sidebar contains a tree view of inspection categories, with 'Sekundääritulistin 1' selected. The main content area displays a table of reports for 'Sekundääritulistin 1'.

Nimi ja linkki dokumenttiin	Tarkastaja	Pvm
SRA03-20-002 SK2 Sekundääritulistin I II paksuusmittaus.pdf		10.6.2020
SRA01-19-060 SK2 Sekundääritulistin I alakäyrät.pdf		11.9.2019
SRA01-19-058 SK2 Sek. tulistin nuohomien kohdalta.pdf		10.9.2019
MAO01-19-199 Sekundääritulistin 1 alakäyrien vaihto 100pros. RT.pdf		11.9.2019
MSU02-19-185 SK2, sekundääritulistin 1, siteiden 100pros. PT tark. pdf		11.4.2019
MSU02-19-187 SK2, sek. tulistin 1, alakäyrien paksuusmittaus.pdf		9.4.2019
MSU02-19-188 SK2, Sek. tulist. 1 alakäyrien vaihto, 100pros. RT.pdf		10.4.2019
MPA01-18-098 Sekundääritulistin 1 alakäyriren vaihto, 100pros. RT.pdf		17.4.2018
MPA01-18-111 sekundääritulistin 1 alakäyrien tunkeumanestetarkastus.pdf		24.4.2018
MSU02-18-005 SK2 Sekundääritulistin 1, alakäyrien paksuusmittaus.pdf		11.4.2018
MKA02-17-026 Sekundääritulistin 1, alakäyrien vaihto.pdf		10.11.2017
MKA02-17-027 Sekundääritulistin 1, alakäyrien paksuusmittaus.pdf		10.11.2017
MPA01-17-092 Sekundääritulistin 1 alakäyriren vaihto, 100pros. RT.pdf		11.11.2017
JPE02-16-058 Sekundääritulistin 1, alakäyrien uusinta. Hitsien 100pros tarkastus yhdellä kuvalla.pdf		17.9.2016
STY01-16-021 Sekundääritulistin 1, alakäyrien paksuusmittaus.pdf		13.9.2016
WO-00195524_2 SK2 Sekundääritulistin (SEK1) PM.pdf		9.10.2015
WO-00195524_16 SK2 Sekundääritulistin (SEK1) O mittaus PM.pdf		13.10.2015
WO-00195524_19 SK2 Sekundääritulistimen SEK1 korjauksen RT (Kääriä).pdf		12.10.2015
WO-00195524_20 SK2 Sekundääritulistimen SEK1 korjauksen RT (Kääriä)-2.pdf		12.10.2015
WO-00195524_21 SK2 Sekundääritulistimen SEK1 korjauksen RT (Kääriä)-3.pdf		12.10.2015
WO-00195524_23 SK2 Sekundääritulistimen SEK1 Vaihdetut käyrät PT.pdf		13.10.2015

[1] Siirrä ensin tänne tarkastusraportit PDF-muodossa ja linkitä tälle sivulle hyperlinkin avulla.

Kuva 15. Sekundääritulistimen tarkastusraportit (NDT Inspection & Consulting Oy)

Tarkastusraportit on mahdollista jakaa hallintajärjestelmässä myös omiin kansioihin esimerkiksi vuosiluvun mukaan. Tämä edesauttaa ja nopeuttaa käyttäjää juuri halutun ajankohdan tarkastusraporttia etsittäessä (kuva 16).

Vaihtoehtoisesti yhden komponentin tarkastusraportit voidaan sijoittaa yhteen ja samaan kansioon tarkastuksen päivämäärästä riippumatta kuten kuvassa 15. Tarkastusraporttien jakaminen erillisiin kansioihin vuosittain niiden päivämäärän perusteella on kuitenkin käytännöllisempää, mikäli dokumentoitavia raportteja on suuri määrä.

NDT Inspection Reporting System		Järjestelmän aloitussivulle	Käyttöohjeet		
	Nimi	Muokkauspäivä	Tyyppi	Koko	
<ul style="list-style-type: none"> Tehtaan tarkastusraportit SK2 <ul style="list-style-type: none"> Yhteenvetoraportit Tarkastussuunnitelmat SK2 PI-kaavio Yleiset raportit Soodakattila <ul style="list-style-type: none"> Pohja Tulipesä <ul style="list-style-type: none"> Sula-aukot <ul style="list-style-type: none"> Primääri-ilma-aukot Käynnistyspoltinaukot Sekundääri-ilma-aukot Kamera-aukko Kulkuaukot Lipeäruiskuaukot Tertiääri-ilma-aukot Kompound-hiiliteräs -raja Etuseinä Takaseinä Vasen seinä Oikea seinä Tulipesän yläosa <ul style="list-style-type: none"> Nokka Hilaputket Kattoputket Verhoputket Sekundääritulistin 1 Sekundääritulistin 2 	Tarkastusraportit 2015	9.11.2020 9.58	Tiedostokansio		
	Tarkastusraportit 2016	9.11.2020 9.55	Tiedostokansio		
	Tarkastusraportit 2017	9.11.2020 9.53	Tiedostokansio		
	Tarkastusraportit 2018	9.11.2020 9.50	Tiedostokansio		
	Tarkastusraportit 2019	9.11.2020 9.47	Tiedostokansio		
	Tarkastusraportit 2020	9.11.2020 9.43	Tiedostokansio		
	Tarkastusraportit 2021	27.4.2020 12.07	Tiedostokansio		
	Tarkastusraportit 2022	27.4.2020 12.07	Tiedostokansio		
	Tarkastusraportit 2023	27.4.2020 12.07	Tiedostokansio		
	Tarkastusraportit 2024	27.4.2020 12.07	Tiedostokansio		
	Tarkastusraportit 2025	27.4.2020 12.07	Tiedostokansio		

Kuva 16. Tarkastusraportit kansioittain eri vuosille (NDT Inspection & Consulting Oy)

Soodakattilan komponentit altistuvat korkeille paineille ja lämpötiloille, mikä tekee säännöllisistä tarkastuksista elintärkeää. Tietyille komponentille määritetyt ylärajat esimerkiksi paineen ja lämpötilan suhteen muuttuvat, jos komponentin rakenteessa tapahtuu muutoksia. Tällaisia muutoksia tapahtuu esimerkiksi putkistoissa, joiden paksuus vähenee korkeiden lämpötilojen ja paineiden vaikutuksesta ajan myötä. Alkuperäisille putkistojen paksuuksille on voimassa eri ylärajojen arvot kuin pitkään tarkastamattomana käytettyjen laitteistoiden ohentuneille putkistoille. Tarkastuksissa juuri nämä ominaisuudet tarkastetaan ja niistä tehdään komponenttikohtaiset tarkastusraportit. Putkistoille on tämän vuoksi määritetty laskennalliset minimi- ja maksimipaksuudet. Mikäli paksuus tarkastuksen aikana mitattaessa on alle minimin, on alle minimipaksuuden oleva osuus vaihdettava.

Kuvassa 17 on soodakattilan sekundääritulistimelle suoritetun tarkastuksen raportti. Tarkastusraportti on hallintajärjestelmässä sijoitettu sekundääritulistimen tarkastusraporttien kansioon. Kuvan tarkastusraportissa on annettu sekundääritulistimen alakäyrille minimipaksuus ja seisakissa vaihdettujen alakäyrien määrä.

The screenshot displays the NDT Inspection Reporting System interface. On the left is a navigation tree for 'Tohtaan tarkastusraportit' (Factory inspection reports) under 'SK2'. The main area shows a report for 'Efora Oy' at 'Stora Enso Oyj, Heinola Flutingtehdas'. The report details include:

- Client:** Efora Oy
- Inspection date:** 9.4.2019
- Inspection object:** Sekundääritulistin 1, alakäyrien paksuusmittaus
- Material:** EN 1.4912 / 10CrMo9-10
- Inspection method:** Silmämääräinen, paksuusmittaus
- Extent of inspection:** Kunnonselvitys
- Results:**
 - Minimipaksuus 1.4 mm.
 - Seisakissa vaihdettiin kaikki alle 3.0 mm:n käyrät (19 kpl) sekä kaksi kappaletta 3.0 mm käyriä, yht. 21 käyrää. Vaihdetut käyrät merkattu taulukkoon 1 "V"-kirjaimella.
 - Vuoden 2018 seisakissa vaihdetuista käyristä oli enimmillään kulunut 2.1 mm (B7, lähtö 8.0 mm).
 - Uudet v.2019 käyrät: 10CrMo9-10, 51 x 6.3 mm.
 - Alla materiaalitietoja Valmet Oy:n v.2018 tarkastusraportista:

Kuva 17. Sekundääritulistimen tarkastusraportti (NDT Inspection & Consulting Oy)

5.2 Pohdinta

Dokumenttien varastointi ja hallinnointi fyysisessä muodossa on huomattavasti työläämpää sekä tehottomampaa kuin sähköisen dokumenttien hallintajärjestelmän käyttö. Työn tavoitteena oli siirtää kaikki soodakattilan SK2 dokumentit sähköiseen muotoon niille suunniteltuun dokumenttien hallintajärjestelmään ja tässä onnistuttiin olosuhteisiin nähden hyvin. Hallintajärjestelmän toteutus on selkeä ja käyttäjäystävällinen, eikä tarkasteltavaksi haluttuja dokumentteja enää tarvitse etsiä useita tunteja arkistosta.

Olosuhteiden vuoksi dokumenttien hallintajärjestelmän suunnittelu ja toteutus oli ajoittain haastavaa. Kaiken tapahtuessa etänä ei työhön liittyvistä asioista voinut käydä keskustelua samalla tavalla kuin kasvotusten järjestetyt palaverit olisivat mahdollistaneet.

Soodakattilalle toteutettua dokumenttien hallintajärjestelmää ei vielä ole virallisesti otettu käyttöön Heinolan voimalaitoksella, joten varsinaiset käyttäjiltä saadut käytännön kokemukset puuttuvat. Sähköisen dokumenttien hallintajärjestelmän käyttö tarjoaa kuitenkin valtavasti etuja verrattuna perinteisiin paperisiin dokumentteihin ja niiden hallintaan. Yritykselle tämä tarkoittaa suoraan tehokkaampaa työskentelyä ja hallintajärjestelmä maksaa takuulla siihen sijoitetun summan takaisin. Mielestäni sähköiset dokumenttien hallintajärjestelmät ovat nykyaikaa ja tulleet pysyäkseen. Paluu entiseen tapaan hallinnoida dokumentteja on hyvin epätodennäköinen eikä se kannata millään osa-alueella.

6 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tarkoituksena oli suunnitella ja toteuttaa Stora Enson voimalaitokselle dokumenttien hallintajärjestelmä, jonka avulla vanhasta dokumenttien fyysisestä arkistointitavasta voitaisiin siirtyä nykyaikaiseen ja käytännöllisempään malliin. Toimeksiantaja Stora Enson henkilöstön lisäksi projektissa oli mukana NDT Inspection & Consulting yrityksestä Jarno Penttilä sekä Mikko Suomela. Dokumenttien hallintajärjestelmän toteutuksesta vastasi Mikko Suomela. Esimerkkinä suunnittelun aloituksessa toimi NDT Inspection & Consultingin Kemin Metsä Fibrelle sekä Oulun Stora Ensolle toteuttamat dokumenttien hallintajärjestelmät.

Omat haasteensa projektin aloittamiseen toi vallitsevan koronavirustilanteen vuoksi perinteisen aloituspalaverin ja tapaamisten puute, joissa osapuolet olisivat tavanneet toisensa kasvotusten. Projektin aloituspalaveri ja säännölliset tapaamiset järjestettiin kuitenkin etänä Microsoft Teamsia apuna käyttäen, ja alkuvaikeuksien jälkeen työnjako sekä projektin etenemisjärjestys selkenivät.

Projektin ensimmäinen työtehtävä oli suunnitella ja määrittää juuri Heinolan Stora Enson järjestelmälle haluttu puurakenne, jossa puurakenteeseen sijoitettiin halutut soodakattilan raportit ja komponentit sekä niiden ominaisuudet. Puurakennetta kutsutaan myös laitehierarkiaksi. Tämä puurakenne toimi pohjana ja perustana, johon haluttuja raportteja ja komponentteja sitten voitiin sijoittaa. Kokonaisuutena soodakattila jaettiin suurempiin pääosiin erillisiin kansioihin, joiden alta avautui alihakemistoon kyseisen kattilaosuuden erilliset komponentit. Tämän avulla hakemistosta saatiin selkeämpi ja helpompi käyttää.

Halutun laitehierarkian selvittyä oli edessä tarvittavien kuvien ja raporttien toimittaminen NDT Inspection & Consultingin Mikko Suomelalle, jotta dokumentit saatiin syötettyä järjestelmään. Dokumenteista suurin osa löytyi jo valmiiksi sähköisessä muodossa, jonka jälkeen ne välitettiin PDF-formaatissa Microsoft Teamsiin NDT:n saataville.

Lopputuloksena soodakattilalle saatiin suunniteltua ja toteutettua sähköinen dokumenttien hallintajärjestelmä toimivalla ja selkeällä käyttöliittymällä. Toteutetusta dokumenttien hallintajärjestelmästä voidaan tulevaisuudessa tarkastella minkä tahansa soodakattilan komponentin ominaisuuksia ja tarkastusraportteja. Puurakenteen selkeän toteutuksen ansiosta käyttäjän tarvitsee ainoastaan valita haluttu kattilaosuus ja tämän alle avautuvasta alihakemistosta haluttu komponentti tarkastelua varten.

LÄHTEET

Alakangas, E. 2000. Suomessa käytettävien polttoaineiden ominaisuuksia. Espoo: Valtion teknillinen tutkimuskeskus [viitattu 7.10.2020] Saatavissa: <https://www.vttresearch.com/sites/default/files/pdf/tiedotteet/2000/T2045.pdf>

Anttila, J. 2001. Dokumenttien hallinta. 2. painos. Helsinki: Edita Oyj.

Helenius, M. 2005. Tietoturvallisuuden tutkimus ja opetus: Nykytilanne ja kehittämismahdollisuudet. Tampere: Tampereen yliopisto [viitattu 7.10.2020] Saatavissa: http://www.uta.fi/laitokset/ISI/dokumenttiarkisto/ISI-raportti2005_2.pdf

Ikävalko, E. 2017. Tiedonkulun ja dokumenttien hallinnan kehittäminen suuressa tehdasyksikössä. Lappeenrannan yliopisto [viitattu 7.10.2020]. Diplomityö. Saatavissa: <https://lutpub.lut.fi/handle/10024/135316>

Knowpulp, 2020. Sellunvalmistuksen oppimisympäristö [viitattu 7.10.2020]. Saatavissa: http://www.knowpulp.com/www_demo_version/suomi/pulping/recovery_boiler/1_general/frame.htm

Salminen, A. 2003. Document Analysis Methods. Teoksessa Drake, M. (toim.) Encyclopedia of Library and Information Science. New York: Marcel Dekker Inc, 917. [viitattu 30.10.2020] Saatavissa: https://books.google.fi/books?hl=fi&lr=&id=GBICVdZOT6IC&oi=fnd&pg=PA916&dq=Salminen,+Airi:+Methodology+for+document+analysis&ots=Bko1r83le5&sig=2SDuGIEhQrEodML51-ljt49VlbQ&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

Stora Enso. 2020. Heinolan flutingtehdas [viitattu 7.10.2020] Saatavissa: <https://www.storaenso.com/fi-fi/about-stora-enso/stora-enso-locations/heinola-fluting-mill>

Suomen soodakattilayhdistys. 2020. [viitattu 7.10.2020] Saatavissa: <https://www.soodakattilayhdistys.fi/soodakattila>

Vakkilainen, E. 2005. Kraft recovery boilers – principles and practice. Helsinki: Valopaino Oy [viitattu 7.10.2020] Saatavissa: <https://lutpub.lut.fi/bitstream/handle/10024/111915/KRBFULL.pdf;jsessionid=6B60C2BBA7590BA58EB940265438B565?sequence=2>